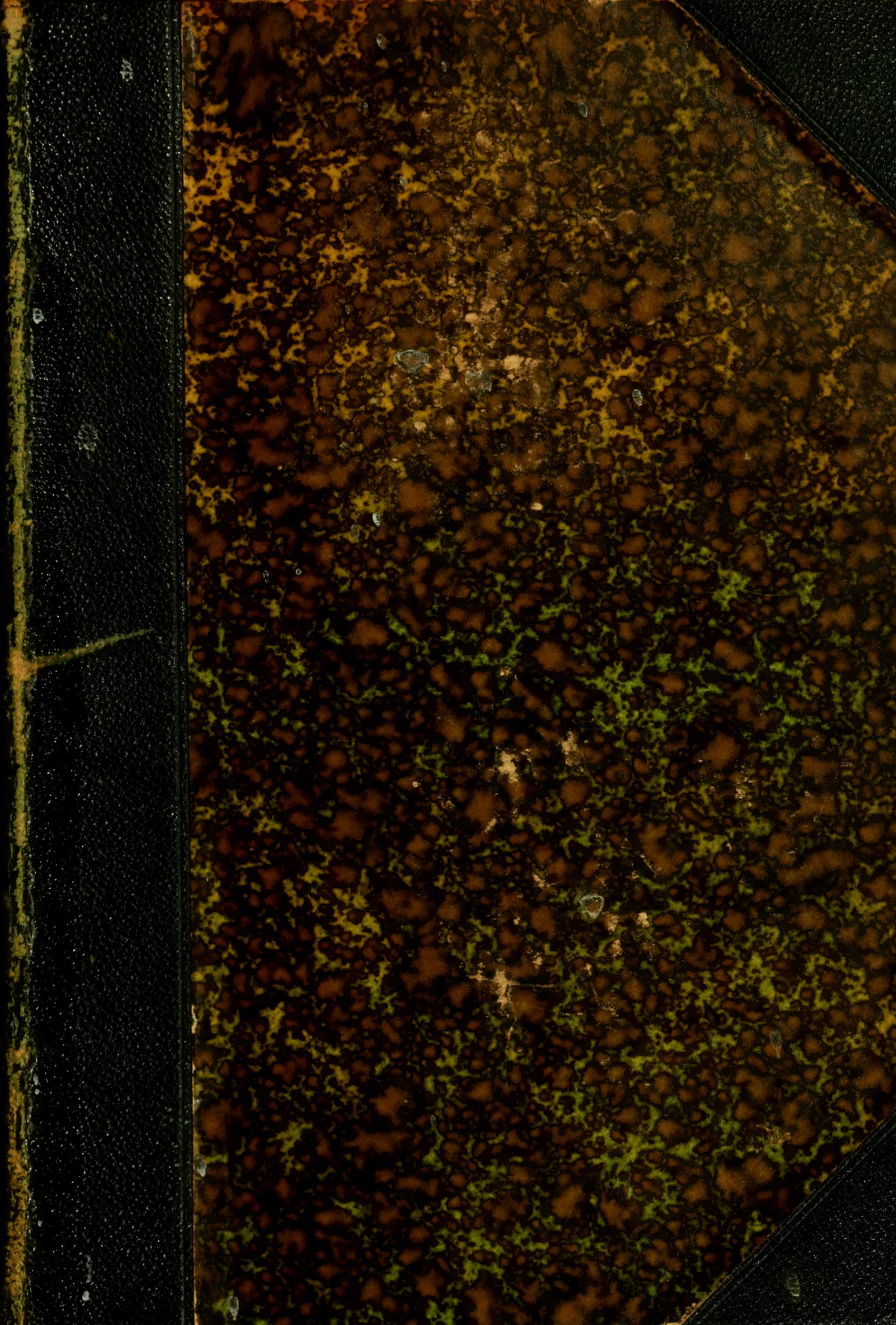


# ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

## ABTHEILUNG

FÜR

## SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER THIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

**PROF. DR. J. W. SPENGEL**

IN GIESSEN.

FÜNFTER BAND.

MIT 52 LITHOGRRAPHISCHEN TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER.

1891.

1550

# Inhalt.

## Heft IV

**(ausgegeben am 24. December 1890).**



## Heft V

**(ausgegeben am 5. Mai 1891).**

# Die cladohepatischen Nudibranchien.

Von

Prof. Dr. **R. Bergh**
(Kopenhagen).

---

Die Ordnung der Steganobranchien (Tectibranchien) mit ihrer Kieme in einer Mantelhöhle oder unter dem (rechten) Mantelrande, und ihrer fast nie fehlenden Schale steht ziemlich scharf gesondert, nur an die Branchiopneusten (basommatophore Pulmonaten) Anknüpfungspunkte darbietend; von den Nudibranchien sind sie ganz ausgeprägt geschieden. Zwischen die letzteren und die Steganobranchien schieben sich als Bindeglied aber die Ascoglossen ein, die auf der einen Seite Uebergänge zu den Nudibranchien, auf der anderen zu den Steganobranchien zeigen. Das eine Endglied der Ascoglossen, die Oxynoiden, zeigt nämlich schon eine entwickelte Mantelhöhle mit Kieme, eine bleibende Schale und einen mit dem Samenleiter nicht continuirlichen Penis; bei den anderen Familien der Ordnung — bei den von Rückenanhängen ganz entblössten, öfter planarienartigen Limapontiaden, bei den mit grossen Epipodien (Rückenflügeln) versehenen Elysiaden und Placobranchiden und bei den Aeolidienähnlichen, mit keulen- oder blattförmigen Rückenpapillen ausgestatteten Phyllobranchiden und Hermaeiden — bei allen diesen fehlt mit der Mantelhöhle eine besondere Kieme, und die noch bei den Embryonen vorkommende (nautiloide) Schale ist bei den entwickelten Individuen verschwunden. Durch die übrigen und ausgeprägten Charaktere stimmen jene Oxynoiden aber mit den Ascoglossen überein und weichen von den Steganobranchien ab. Sie haben die dicht zusammengedrängten, nur durch kurze Connective und Commissuren verbundenen (7) Ganglien aller Ascoglossen und wie diese nur einen

Otolithen; der Schlundkopf ist ein Saugapparat ohne Mandibel, mit musculösen Halbreifen der oberen Seite; die grosse Zungenmuskelmasse springt nur mit einer ganz kleinen Zunge frei hervor und trägt immer nur eine Reihe von eigenthümlichen Zahnplatten. Der Ordnung der Ascoglossen ist ferner ganz eigen die Persistenz der ausgenutzten, mit dem zunehmenden Wachsthum des Thieres zu klein gewordenen Zahnplatten, welche sich in einem besonderen Sacke an der Unterseite des Schlundkopfes, entweder regelmässig spiralig aufgerollt oder in einem Haufen angesammelt, bis auf die erste gebildete, erhalten vorfinden. An der Speiseröhre kommt meistens ein Saugkropf vor; der Magen ist quer durch die Leibeshöhle gespannt. Vor allem aber tritt in dieser Ordnung eine verzweigte Leber auf, aus gesonderten Lappen gebildet, welche in den Rückenanhängen oder unter der Haut verbreitet sind. Die Niere ist keine compacte Masse wie bei den Steganobranchien, liegt beim Pericardium und erinnert durch ihre abgehenden röhrenartigen Zweige, die oft die peripheren Leberröhren begleiten, an die Verhältnisse der cladohepatischen Nudibranchien; die Niere öffnet sich durch die neben der Analpapille liegende Nierenpore nach aussen; ein Wimpertrichter verbindet das Pericardium mit der Urinkammer. Es kommen zwei Samentaschen (Spermatotheke und Spermatocyste) vor. Der contractile Penis ist mit dem Samenleiter in continuirlicher Verbindung. Die Ascoglossen liefern, wie erwähnt, eine Verbindungsbrücke zu den Nudibranchien, d. h. zu den cladohepatischen Nudibranchien, und mehrere der jenen zukommenden Charaktere treten in diesen wieder hervor.

## Nudibranchiata.

*Mollusca gastraeopoda marina, androgyna, nuda, concha embryonali provisoria; organis respiratoriis peculiaribus symmetricis latero- vel medio-dorsalibus, raro lateralibus.*

*Ganglia cerebralia et pleuralia unita, a pedalibus discreta; commissurae inferiores (tres) plus minusve discretae. Lingua fortis, dentibus uni-, tri- vel pluriseriatis, apice linguae paullatim caducis. — Ren non compactum, tubulis ramificatis formatum. Vas deferens in penem retractilem continuatum.*

Die Nudibranchien umfassen marine, symmetrische, hermaphroditische, während des Embryonallebens mit (nautiloider) Schale versehene, später immer nackte Gastropoden, deren besondere Respirationsorgane symmetrisch am Rücken, an seinen Seiten oder in seiner

Mittellinie, seltener an den Körperseiten stehen. — Die cerebralen und pleuralen Ganglien sind (jederseits) zu einer gemeinschaftlichen Masse verbunden, ausserhalb derselben liegen die pedalen; die unteren Commissuren sind fast immer von einer gewissen Länge, mehr oder weniger von einander geschieden, besonders die pleurale; gastro-ösophagale, mit den buccalen verbundene Ganglien kommen fast immer vor. Der Schlundkopf ist (mit Ausnahme der Tethymelibiden) stark; die Zunge ebenso, mit einer, zwei oder mehreren Zahnplattenreihen, welche an der Spitze der Zunge nach und nach abfallen und verloren gehen. Die Niere ist nicht compact, von einem unter dem Pericardium an der Oberfläche der hinteren Eingeweidemasse sehr ausgebreiteten Röhrensystem gebildet; axial durch die Niere verläuft die Urinkammer, die sich durch den Urinleiter und die Nierenpore öffnet; die letztere hat ihre Lage neben der Analpapille; der Wimpertrichter verbindet die Pericardialhöhle mit dem Urinleiter. Der Samenleiter setzt sich immer ohne Unterbrechung in und durch den retractilen Penis fort, und der letztere ist ausserordentlich häufig bewaffnet.

Die Nudibranchien zerfallen [1]) in zwei grosse Abtheilungen, die cladohepatischen und die holohepatischen, die ersteren stehen, wie erwähnt, den Ascoglossen am nächsten.

## Nudibranchiata cladohepatica.

*Organa respiratoria latero-dorsalia, raro lateralia, elongato-conica vel arborescentia vel foliacea (lamelliformia).*

*Bulbus pharyngeus validus, mandibulis lateralibus. Hepar ramificatum, rami organis respiratoriis inclusi; glandula sanguinea nulla; receptaculum seminis unicum.*

Bei den Cladohepatikern kommen an den Seiten des Rückens keulen-, baum- oder blattartige Organe vor, die specieller als die übrige Hautoberfläche der Respiration dienen; nur die Phylliroiden und Pleuroleuriden, bei denen solche Organe ganz fehlen, und die Pleurophyllidien, bei welchen sie auf die Körperseiten verlegt sind, machen in dieser Beziehung eine Ausnahme. In Verbindung mit der Entwicklung jener Rückenanhänge stehen dann, wie bei den Ascoglossen, die eignen Verhältnisse der Leber. Dieselbe ist nämlich diffus, aus vielen, den Rückenanhängen eingelagerten,

1) Vgl. R. Bergh, Zur Kenntn. d. japan. Nudibranchien II, in: Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. 30, 1881, p. 236.

mitunter nur röhrenartigen Läppchen bestehend, deren nach und nach vereinigte Ausführungsgänge sich zuletzt zu drei Gallengängen verbinden, die sich in den Magen öffnen, zwei vorderen lateralen und einem viel stärkeren hinteren medianen. Durch die Familien der Cladohepatica werden diese Leberläppchen allmählich reducirt, während jene Gallengänge, besonders der hintere, der Hauptgallengang, sich mit Lebersubstanz bedecken und mehrere Lebern, besonders eine hintere Hauptleber entwickeln, was schon bei den Tethymelibiden und dem *Lomanotus* der Fall ist. Schliesslich verschwinden die Leberzweige vollständig bei den Tritoniaden, und damit ist in diesem wesentlichen Punkte durch diese Gruppe ein Uebergang von den cladohepatischen zu den holohepatischen Nudibranchien (den Dorididen) gebildet, bei bei welch letzteren absolut keine Verzweigung der Leber besteht. Der starke Schlundkopf der Cladohepatiker unterscheidet sich durch die Entwicklung von mächtigen lateralen Mandibeln wesentlich sowohl von dem der Ascoglossen wie der Holohepatiker; nur bei den Tethymelibiden ist der Schlundkopf ausserordentlich reducirt. Die bei den holohepatischen Nudibranchien immer vorkommende, am Centralnervensysteme ruhende oder mit demselben verlöthete Blutdrüse fehlt ausnahmslos. Es kommt immer nur eine Samentasche vor.

Die Cladohepatiker sind alle Raubthiere, welche sich hauptsächlich von den an den Pflanzenfeldern des Meeres angehefteten Polypen, Bryozoen, Würmern und Tunicaten nähren; sie bewegen sich meistens kriechend, schleichend; nur eine einzelne Gruppe (*Phylliroë*) ist ausschliesslich schwimmend.

Diese Ordnung umfasst eine Reihe in den äusseren Formverhältnissen von einander meistens sehr abweichender Familien. Bei der grossen Gruppe der Aeolidiaden sind die Rhinophorien nur contractil, nicht in Scheiden wie bei allen anderen Gruppen retractil. Entwickelte Tentakel kommen bei allen Aeolidiaden vor; nur als kleine Seitenlappen des Kopfes zeigen dieselben sich bei den Dotiden, Pleurophyllidien und Pleuroleuriden; bei den Lomanoten, Dendronotiden und Bornelliden werden sie theilweise durch eigenthümliche Bildungen des Stirnrandes vertreten, an welche sich noch bei den Tritoniaden eine eigenthümliche löffelartige Tentakelbildung anschliesst; bei den Phylliroiden und den Scyllaeen fehlen tentakelartige Organe ganz. Rückenanhänge, Rücken-Papillen fehlen nur bei den Phylliroen und bei den Pleuroleuriden, bei den Pleurophyllidien sind sie an die Unterseite des Mantelgebrämes verlegt. Die Papillen sind bei

den Dendronotiden, den Bornelliden, Scyllaeen und den Pleurophyllidien mächtige unmittelbare Fortsätze der Seitentheile des Rückens und somit nie abfallend. Bei den Aeolidiaden dagegen, bei den Tethymelibiden und den Dotiden sind die Papillen mehr gesondert, an eigenthümlichen kleinen Facetten mehr oder weniger fest inserirte, somit mehr oder weniger leicht abfallende oder ablösbare Organe. Bei einigen Aeolidiaden (besonders *Flabellinidae*, *Glaucidae*), sowie bei den Lomanoten sind die Papillen an etwas vortretenden Rückenfortsätzen angebracht, mehr oder weniger leicht von denselben abfallend. Bei den Dendronotiden, Bornelliden und Scyllaeiden verschmelzen die vordersten Papillen mit dem Stiele der Rhinophorien. Nesselsäcke am Ende der Leberlappen der Papillen kommen nur bei den (allermeisten) Aeolidiaden und bei den (meisten) Pleurophyllidiaden vor. Neben den Papillen finden sich bei den Tethyden, den Bornelliden, Scyllaeen und Pleurophyllidiaden noch besondere, baum- oder blattartige Kiemen. Die Analpapille liegt fast immer an der rechten Körperseite oder rechts am oder im Rückenrande; ganz ausnahmsweise (*Janidae*) median am Rücken. Der Fuss ist nur bei einer einzelnen Gruppe, den Phylliroiden, ganz verkümmert, bei allen anderen zum Kriechen eingerichtet, aber nur ganz ausnahmsweise (*Tethys*, *Janolus*) von bedeutender Breite.

In der Form des Centralnervensystems zeigen die Cladohepatiker im Ganzen eine grosse Uebereinstimmung; nur sind bei den Bornellen, Scylläen und Dendronotiden die unteren Commissuren sehr verkürzt. Der embryonale Zustand der Otocysten, mit einem einzelnen Otolithen, erhält sich im entwickelten Zustande bei einzelnen Aeolidiaden.

Die Mandibeln nehmen bei den meisten Familien einen sehr grossen Theil des Schlundkopfes ein, hauptsächlich seine Seiten; bei den Bornellen, Scyllaeen, Phylliroen, Pleurophyllidien und Pleuroleuriden bedecken sie nur das ziemlich breite Vorderende desselben, selbst (hinter der Lippenscheibe) von einem mächtigen Muskellager gedeckt, das bei den anderen Gruppen nicht (entwickelt) vorkommt. Bei der Gattung *Melibe* sind die Mandibeln ausserordentlich reducirt, bei *Tethys* fehlen sie ganz. Die Zunge mit der Radula ist der Anzahl der Zahnplattenreihen nach bald breiter, bald schmäler; bei mehreren Aeolidiaden und Dotoniden kommt nur eine mediane Reihe von Zahnplatten vor, bei mehreren Aeolidiaden und Dotoniden daneben noch eine Reihe von lateralen Platten, bei den allermeisten Familien findet sich aber eine ganze Anzahl von lateralen Platten neben der medianen.

Mediane Platten fehlen bei den Cladohepatikern nie oder wenigstens nur wo, wie bei den Tethymelibiden, die Zunge ganz fehlt. — Der Magen nimmt ausnahmslos drei Gallengänge auf, von welchen der hintere viel mächtiger ist; bei den Tethymelibiden, den Scyllaeen und den Bornellen ist der Magen mit harten Platten oder Dornen ausgestattet, welcher Zustand sich sonst nur provisorisch bei Embryonen einzelner Aeolidiaden findet. Der Darm ist bei diesen thierfressenden Gruppen immer ziemlich kurz. Neben der diffusen Leber kommt bei den Lomanoten und Tethymelibiden, ferner bei den Bornellen, Scyllaeen und den Dendronotiden eine solide Hauptleber vor, bei den Tritoniaden eine solche ausschliesslich; bei den Phylliroiden findet sich die Leber auf 4 einfache Lebersäcke reducirt. Die Zwitterdrüse bildet meistens eine solide hintere Eingeweidemasse, nur bei den Scyllaeen und Phylliroen ist dieselbe in mehrere gesonderte Lappen zerfallen; bei den Gruppen mit solider Hauptleber bildet sie einen Ueberzug über dieselbe. Der Samenleiter ist meistens sehr lang und meistens in einen prostatischen und musculösen Theil gesondert, nur bei den Tethymelibiden kommt eine grosse massige Prostata vor. Der Penis (Glans) ist bei mehreren Aeolidiaden, bei den Bornellen und bei den Phylliroiden mit Haken oder Stacheln in verschiedener Weise bewaffnet.

Die Gruppe der cladohepatischen Nudibranchien wird augenblicklich aus einer kleinen Zahl von Familien zusammengesetzt, von denen die Aeolidiaden wohl direct von den Ascoglossen abzuleiten sein werden. Von den Aeolidiaden stammen als aberrante Formen die Tethymelibiden, ferner die durch Verlegung der Rückenpapillen an die Unterseite des Mantelgebrämes und durch Verschmelzungen derselben entstandenen Pleurophyllidien, von welchen durch Reduction der letzteren Organe die Pleuroleuriden sich entwickelt haben werden. Mehr direct scheinen die Aeolidiaden sich zu den Dotoniden und Lomanotiden entwickelt zu haben, von welchen Gruppen sich weiter die näher unter einander verwandten Dendronotiden, Bornellen und Scyllaeen ausgebildet haben; als eine ganz aberrante, bisher durch keine Bindeglieder angeknüpfte Familie sind die Phylliroiden entstanden. Mehr direct aus den Bornellen oder Scyllaeen sind wohl die Tritoniaden hervorgegangen, welche die den holohepatischen nächststehenden cladohepatischen Nudibranchien sind.




## I. Fam. Aeolidiadae.

*Corpus limaciforme*; *caput tentaculis simplicibus et rhinophoriis clavo simplice vel perfoliato vagina nunquam retractilibus praeditum. Dorsum lateribus papilligerum; papillae ut plurimum quasi seriebus longitudinalibus compluribus, rarius singula serie positae, claviformes vel conicae, interdum nonnihil compressae, ut plurimum apice cnidocysta praeditae. Podarium reptile, antice saepe angulis tentaculatim productis.*

*Dentes linguales uni- vel tri-, rarius multiseriati. — Glans penis inermis vel armata.*

Die Aeolidiaden sind, wie die Nudibranchien überhaupt, den Sammlern und den Zoologen spät bekannt geworden. Sie sind Meeresbewohner, zu wenig auffallend, zu klein, zu zart und, in Alkohol aufbewahrt, sehr wenig anziehend. Während die prälinnéischen Verfasser doch mehrere andere Nudibranchien verzeichnet hatten, erwähnen sie nur ganz wenige Thierformen dieser Gruppe. Eine wissenschaftliche Verwerthung derselben sowie der „Nudibranchien" überhaupt fängt erst mit CUVIER an. Eine eingehendere und umfassendere Kenntniss der Aeolidiaden brachten die Arbeiten von ALDER und HANCOCK, und zwar besonders ihre in meinen „Beiträgen" so oft citirte musterhafte, grosse Monographie der ganzen Ordnung der Nudibranchien. Dieselbe hat noch besonders das lebhafte Interesse, dessen sich diese Gruppe jetzt erfreut, geweckt. Auf sie sind ziemlich zahlreiche Arbeiten anderer Forscher gefolgt, unter welchen die mit Abbildungen der lebenden Thiere schön ausgestattete, auch hier oft erwähnte Monographie der Aeolidiaden des Hafens von Genua durch TRINCHESE besonders hervorragt, sowie die kürzlich (1888) erschienenen „Recherches" von VAYSSIÈRE.

Die Aeolidiaden sind Meeresbewohner und kommen in allen Meeresgegenden vor; mit den grössten und schönsten Formen tritt die Gruppe in den wärmeren und tropischen Meeren auf; mehrere derselben (*Fiona*, *Glaucus*) scheinen circumäquatorial zu sein. Meistens kommen sie in der Nähe der Küsten, auf Algen und Polyparien lebend, vor; nur wenige (*Glaucus*, *Fiona*) gehören hauptsächlich dem offenen Meere an.

Diese Thiere sind zum grössten Theile ziemlich und ganz klein; doch treten sie mitunter (*Aeolidia*, *Pteraeolidia*) in etwas bedeutenderer Grösse auf. Sie haben meistens helle und schöne, mitunter prachtvolle Farben. Sie sind meistens lebhafte, sehr bewegliche Thiere, was besonders mit den mehr schlanken und mit langen Fühlern, so wie mit längerem Schwanze versehenen Formen der Fall scheint; sie bewegen sich kriechend, nur wenige schwimmen zugleich oder hauptsächlich. Viele scheinen hauptsächlich Nachtthiere zu sein; einige (*Glaucus*) scheinen zu phosphoresciren. Sie sind wohl alle Thierfresser[1]), was aus den biologischen Beobachtungen und den zahl-

1) Es ist schwerlich richtig, wenn VAYSSIÈRE (Rech. zoolog. et anatom. sur les moll. opisthobranches du Golfe de Marseille, II [Ann.

reich vorliegenden Untersuchungen des Inhalts der Verdauungshöhle hervorgeht; einige sind kräftige und gefrässige Raubthiere.

Die Aeolidiaden besitzen, als der grossen Gruppe der cladohepatischen Nudibranchien angehörend, und zwar sehr ausgeprägt den Hauptcharakter derselben, die verzweigte Leber, deren Aeste hier in eigenthümliche, kegel- oder keulenförmige Anhängsel des Rückens eingelagert sind; es fehlt ihnen, wie allen Gliedern der Cladohepatiker, eine (an oder auf dem Centralnervensysteme liegende) Blutdrüse und die zweite Samenblase (die Spermatocyste). Diese eigenthümlich befestigten Rückenpapillen sowie das Fehlen von Scheiden am Grunde der Rhinophorien bilden die äusseren Hauptcharaktere der Aeolidiaden innerhalb des Rahmens der Cladohepatiker.

Die Aeolidiaden zeigen im Habitus und überhaupt im Aeusseren eine nicht geringe Aehnlichkeit mit den Endgliedern der Ascoglossen, mit den Hermaeiden und den Phyllobranchiden. Der Schlundkopf schon ist aber bei den Aeolidiaden nie ein Saugapparat, und nie fehlen bei den Aeolidiaden Mandibeln; der Bau der nie fehlenden Zunge ist ein anderer, und nie kommt bei den Aeolidiaden ein Vormagen vor, wenigstens nie bei den erwachsenen.

Die Aeolidiaden sind immer von etwas gestreckter Körperform, meistens sogar ganz schlank, und in der Regel ein wenig zusammengedrückt; seltener (*Aeolidia*, *Aeolidiella*, *Spurilla*, *Berghia*, *Goniëolis* u. a.) sind sie eher etwas abgeplattet; selten (*Goniëolis, Chlamylla, Himatella*) tritt der Rückenrand stärker vor, noch seltener (*Janolus*) das Fussgebräme.

Der Kopf ist nie recht gross; er geht ohne scharfe Grenze oben allmählich in den Rücken, seitlich in die Körperseiten über, unten grenzt er an den Vorderrand des Fusses. Nur ganz ausnahmsweise (*Goniëolis*) ist der Kopf vorne ganz schildförmig entwickelt, so wie auch eine Andeutung einer ähnlichen Entwicklung (*Phestilla*) vorkommt. Am abwärts sehenden Vorderende des Kopfes findet sich der senkrechte Aussenmund, meistens von einer oberen und zwei seitlichen Lippen, die ziemlich wulstig sind, begrenzt; er ist einer bedeutenden Ausdehnung fähig. Ausserhalb dieses Mundes gehen von

---

du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille. Zool. T. 3]. 1888, p. 7) die Nahrung dieser Nudibranchien als „fast ausschliesslich vegetabilisch" angiebt.

den Seiten des Kopfes die fast immer gestreckt-kegelförmigen oder auch fast cylindrischen Tentakel hervor; nur ganz ausnahmsweise (*Hero*) sind sie zu grossen Lappen entwickelt, auch nur selten (*Embletonia*) sind sie zu Seitenlappen des Kopfes reducirt oder selbst (*Janus, Glaucus, Glaucilla*) noch mehr rudimentär. Meistens sind die Tentakel etwa von derselben Länge wie die Rhinophorien, bei einigen Formen (*Facelina, Acanthopsole, Phidiana, Rizzolia, Flabellina, Pteraeolidia, Cerberilla, Hermissenda, Berghia, Favorinus*) aber länger als diese letzteren. Die Tentakel sind immer glatt, nie durchblättert. Oben am Kopfe, im Nacken, stehen die Rhinophorien, meistens fast neben einander. Dieselben sind selten ganz klein (*Glaucus, Glaucilla*), meistens von ähnlicher Grösse wie die Tentakel, oder, besonders wenn sie durchblättert sind, etwas kleiner, nur selten (*Goniëolis*) sind sie viel grösser als die (sonst nicht reducirten) Tentakel. Bei der grossen Mehrzahl der Gattungen sind die Rhinophorien einfach, glatt; nur selten kommt eine bulbäre Anschwellung unterhalb der Spitze vor (*Favorinus*). Doch findet sich bei einer nicht ganz geringen Anzahl von Gattungen eine meistens ziemlich oberflächliche Durchblätterung der vollen oberen drei Viertel der Keule vor (*Facelina*, *Caloria*, *Facalana*, *Phidiana*, *Flabellina*, *Pteraeolidia*, *Hermissenda*, *Spurilla*, *Janus*, *Himatella*); bei einigen wenigen Gattungen sind die Blätter selbst wenig ausgeprägt, ihr Rand aber in Knoten entwickelt, wodurch die Rhinophorien gleichsam eine gestreckte Maulbeerform annehmen (*Berghia*, *Moridilla, Baeolidia*). Statt der Durchblätterung kann eine Ringelung vorkommen (*Acanthopsole*). Bei ganz wenigen dieser Thierformen (*Janus*, *Janolus*, *Madrella*) findet sich zwischen den beiden Rhinophorien ein eigenthümlicher, am Rande rundzackiger Kamm. Hinten am Grunde der Rhinophorien schimmern meistens die schwarzen Augen deutlich durch.

Der Körper zeigt den Rücken, die Seiten und den Fuss deutlich geschieden.

Der Rücken ist nie recht breit, nach hinten mehr oder weniger zugespitzt; vorne oder etwa in der Mitte der Körperlänge am höchsten, nach hinten sich allmählich gegen das Fussende (den Schwanz) senkend, nur äusserst selten (*Fiona*) gegen dasselbe jäh abfallend. Der Rücken ist nur wenig gewölbt, mitunter abgeplattet (*Aeolidia*, *Goniëolis*, *Chlamylla*, *Hero* u. m.). Die Seitentheile des Rückens sind immer mit den erwähnten Papillen bedeckt, welche also den medianen Theil des Rückens, wenigstens den vorderen, frei lassen. Diese papillenbedeckte Strecke fängt ausserhalb oder hinter den Rhinophorien an und er-

streckt sich bis an das Ende des Rückens oder fast so weit nach hinten; nur selten (*Hero*, *Janidae*) gehen diese Seitentheile vor den Rhinophorien anscheinend in einander über und isoliren die letzteren vom (übrigen) Kopfe. Bei solchen Aeolidiaden, wo die Papillen in geringerer Menge und weniger dicht stehend auftreten, geht der Rücken fast immer gerundet zwischen den äussersten Papillen in die Körperseiten über; bei anderen Formen, wo jenes nicht der Fall ist, ist die Grenze schärfer. An den papillenbesetzten Seitentheilen sind die Organe in verschiedener Weise angebracht, immer aber entsprechend den meistens schräg oder quer gehenden, an dem Rücken angehefteten Gallengängen. Aeusserst selten (*Embletonia*, *Tergipes*, *Capellinia*, *Hero*) kommt eine einzelne Reihe von Papillen am Rückenrande vor. Selten ist es auch (*Fiona*, *Janidae*), dass die (sehr zahlreichen) Papillen (scheinbar) ohne Ordnung gestellt sind. Meistens stehen diese in mehr oder weniger (*Embletonia*, *Galvina*, *Favorinus*) dicht stehenden Querreihen; der Boden der letzteren tritt sehr oft leistenartig vor, mitunter (*Phestilla*, *Cerberilla*) recht stark, wodurch ein Uebergang gebildet wird zu den bei mehreren Gattungen (*Glaucus*, *Pteraeolidia*, *Flabellina*, *Calma*) vorkommenden starken armartigen Rückenfortsätzen, die am Rande Papillen tragen. Sehr oft erstrecken die Reihen oder Leisten sich so weit nach innen, dass sie sich in der Mittellinie fast oder ganz berühren bis zu vollständigem Verschwinden der medianen, sonst nackten Rückenpartie. Nicht selten rücken die Reihen oder Leisten gruppenweise zusammen (*Coryphella*, *Facelina* u. m.), besonders am vorderen Theile des Rückens, und zwar besonders mit der Entwicklung von armartigen Fortsätzen vortretend; die Gruppen sind dann durch freie Zwischenräume geschieden. Ganz allgemein sind die Reihen, besonders wenn sie leistenartig vortreten, bogenartig oder hufeisenförmig paarweise verbunden, mitunter alle, meistens aber nur die vorderen. Die Papillen sind aufwärts gerichtet, meistens mehr oder weniger nach hinten oder innen; nur bei den Glauciden haben sie eine fast horizontale Richtung. In den Reihen, an den Leisten wie an den Armen, stehen die Papillen in einer oder zwei oder selbst mehreren Reihen, und zwar in der Weise, dass sie an kleine runde oder ovale Facetten geheftet sind, von welchen sie sich bei Reizung des Thieres leicht abstossen. Die Leichtigkeit dieser Ablösung ist in den verschiedenen Gattungen jedoch sehr verschieden, mitunter erfolgt sie (*Aeolidia*) sehr leicht, während die Papillen bei anderen Gattungen (*Spurilla*, *Rizzolia*, *Amphorina*, *Cerberilla*, *Hero* u. a.) ziemlich fest sitzen, was bei den armtragenden Formen fast immer (doch

nicht bei den Glauken) der Fall ist. Wo die Papillen kürzlich abgefallen sind, zeigen die Facetten mehr oder weniger deutlich central den durchgerissenen Leberstamm, oben und unten am Rande respective die durchgerissene Arterie und Vene. Die Anzahl der Papillen in den Reihen hängt von der Länge der letzteren und von der Grösse (Dicke) jener ab, in erster Beziehung somit von ihrer Stellung mehr oder weniger nach vorne an dem sich nach hinten zuspitzenden Rücken. In der Regel kommen die grössten Papillen vorne und an der Mitte der Rückenlänge vor, die kleinsten finden sich ganz vorne und nach hinten. In den Reihen nimmt die Grösse der Papillen normal immer von innen nach aussen, mehr oder weniger schnell, ab; die äussersten Papillen, die des Rückenrandes, sind überhaupt die kleinsten, oft ganz klein; in Folge der Leichtigkeit, mit welcher die Papillen meistens abgestossen werden (um sich meistens wieder schnell zu reproduciren), kommen Abweichungen von den regelmässigen Verhältnissen sehr oft vor. Die Papillen sind öfters kegelförmig, meistens langgestreckt und schlank, in Folge gegenseitigen Druckes im Grundtheile oft zusammengedrückt, mitunter selbst (*Fenrisia*) bis zur Entwicklung eines kleinen Flügels. Bei einzelnen Formen (*Aeolidia*, *Baeolidia*, *Phyllodesmium* u. m.) sind die Papillen aber stark zusammengedrückt. Bei anderen zeigen sie sich wie etwas aufgeblasen (*Galvina*, *Tergipes*, *Embletonia*, *Amphorina*, *Capellinia*). Bei einer einzelnen Form (*Fiona*) kommt längs der einen Seite der Papillen immer eine hervortretende, dünne Kiemenmembran vor. Die Papillen zeigen fast immer eine glatte Oberfläche, nur ganz wenige Formen (*Capellinia*, *Janus* p. p.) sind höckerig. Bei einer einzelnen Form (*Hero*) sind die Papillen gegen ihr oberes Ende ein oder mehrere Male dichotomisch verzweigt. In der Regel sind die Papillen ziemlich lang, länger als die Rhinophorien, selten kleiner (*Goniëolis*), oder von colossaler Grösse (*Phyllodesmium*). — Bei einzelnen Formen (*Janus*, *Janolus*, *Proctonotus*) findet sich der fast immer auf einer kleinen Hervorragung gelagerte Anus, die Analpapille, in der Mittellinie des Rückens hinter der Mitte seiner Länge; bei verschiedenen anderen (*Cerberilla*, *Fiona*, *Calma*, *Amphorina*, *Capellinia*, *Tergipes*, *Embletonia* u. m.) liegt dieselbe latero-dorsal, an oder in dem Rückenrande, während die Analpapille sonst und in der Regel oben an der rechten Körperseite hinter ihrer Mitte liegt, häufig zwischen den äussersten Papillen zweier Reihen oder in der Concavität eines Papillenbogens, oft sich an die Reihe oder an den (hinteren) Schenkel des Bogens lehnend. Neben der Analpapille findet sich fast immer die feine Nierenpore, die nur ganz selten weit davon abgerückt ist (*Janus*, *Janolus*), in die Nachbarschaft der Genitalpapille.

Die vorne in den Kopf übergehenden Körperseiten stehen fast senkrecht oder fallen schräg nach innen ab, sind vorne meistens etwas niedriger als in der Mitte, nehmen an Höhe nach hinten ab. Vorne an der rechten Seite und nach oben findet sich die Genitalpapille, mitunter auch in der Concavität eines Papillenbogens liegend. In der Genitalpapille finden sich zwei Oeffnungen, eine vordere, die Präputialöffnung, durch welche der Penis hervorgestreckt werden kann, und eine hintere, die Vulva. Nur ganz ausnahmsweise (*Fiona*) ist die Präputialpapille von der Vulva ganz gesondert. Etwas weiter nach hinten und mehr nach oben liegt, wie erwähnt, meistens die Analpapille und neben derselben die Nierenpore; nur äusserst selten (*Janus*, *Janolus*) liegt diese letztere hier von der (dorsalen) Analpapille weit entfernt.

Der Fuss ist recht kräftig, meistens etwa so breit wie der Rücken, mitunter ein wenig schmäler, selten (*Goniëolis, Janolus*) breiter. Der hinter dem übrigen Körper frei vortretende Theil des Fusses, der Schwanz, ist meistens ziemlich kurz, lanzettförmig; selten (*Glaucus; Facelina, Rizzolia, Fiona*) ist er lang. Der von den Körperseiten frei vortretende Theil des Fusses, das Fussgebräme, ist meistens ziemlich schmal, selten (*Janolus*) breiter. Das Vorderende des Fusses zeigt verschiedene Variationen; selten ist er fast gerade abgestutzt (*Janus*), häufiger etwas (*Aeolidia, Aeolidiella, Goniëolis, Cratena, Glaucus*) oder stark (*Fiona, Spurilla, Tergipes, Embletonia, Hero* u. a.) gerundet; sehr oft sind die Ecken des Vorderendes tentakelartig ausgezogen und diese Fussfühler mitunter (*Facelina, Rizzolia, Hervia, Coryphella, Favorinus, Flabellina, Pteraeolidia, Cerberilla* u. a.) sehr lang, bisweilen selbst länger als die Tentakel. Der Vorderrand des Fusses hat immer eine, manchmal ziemlich tiefe, Querfurche, die sich auch weit hinaus auf die Fussfühler fortsetzt; die obere Lippe des Randes ist meistens stärker als die untere und oft in der Mittellinie schwach geklüftet, bei einer einzelnen Gruppe (*Pteraeolidia*) ist die obere Lippe gleichsam aufgeblasen. Bei einzelnen Formen (*Janus, Phestilla*) verbinden sich die Seitentheile eines breiteren Kopfes mit dem Fussrande und bilden gleichsam eine secundäre obere Fusslippe.

Bei den meisten Aeolidiaden sind die Bedeckungen so dünn, dass sie Theile der Eingeweide mehr oder weniger deutlich durchschimmern lassen. — Die Eingeweidehöhle, das (Pseudo-)Cölom, sich bis über die Gegend der letzten Rückenpapillen bis an die Schwanzwurzel erstreckend.

Das meistens etwas abgeplattete, an einen Siegelring erinnernde Centralnervensystem der Aeolidiaden hat nur eine sehr unbedeutende Bindesubstanzhülle, weshalb die einzelnen Ganglien sehr leicht zu unterscheiden sind. Die Platte dieses Gangliensystems besteht aus den zwei, durch eine ganz kurze Commissur verbundenen, ovalen oder nierenförmigen cerebro-pleuralen Ganglien, deren zwei so ziemlich gleichgrosse Abtheilungen sich mehr oder weniger deutlich unterscheiden lassen, und aus den nach hinten an dem Aussenrande der vorigen liegenden mehr rundlichen, an Grösse meistens etwa die Hälfte der vorigen betragenden pedalen Ganglien, die durch je ein kurzes cerebro- und pleuropedales Connectiv an die cerebro-pleuralen geheftet sind. Der an der unteren Seite des Schlundes und der Speiseröhre liegende nicht weite Reif besteht aus 4—5 Commissuren, von welchen die eine, die buccale, immer ganz frei ist, während eine andere, die pleurale, sehr oft von den zwei übrigen abgelöst ist, welche letzteren, die pedale und subcerebrale, meistens mit einander vereinigt sind; hierzu kommt endlich noch oft eine rein sympathische Commissur. — Die cerebro-pleuralen Ganglien zeigen in ihrem vordersten Theil ein Paar sehr grosse, polare Zellen und ganz hinten mehrere solche [1]). Die cerebralen Abtheilungen geben Nerven an die Lippen, die Mundröhre, die Tentakel, die Rhinophorien und die Augen, ferner die subcerebrale Commissur. Der zum Rhinophor gehörende Nerv (N. olfactorius) bildet am Grunde desselben ein rundliches Ganglion (Gangl. olfact.), von welchem 2—3 Nerven durch das Organ hinaufsteigen; sehr selten (*Phidiana, Cratena* [*lugubris*]) liegt dieses Ganglion dem Gehirn viel näher. Sehr oft zeigen die Augennerven an ihrem Grunde ein kleines Gangl. opticum (*Aeolidiella*, *Spurilla*, *Berghia*, *Chlamylla*, *Moridilla*, *Cerberilla*, *Amphorina*, *Phidiana*, *Facelina*, *Coryphella*, *Favorinus*, *Janidae*); ziemlich oft ist der eine oder sind beide Nn. optici schwarz pigmentirt. Die pleuralen Abtheilungen liefern den aussen längs des Seitentheils des Rückens verlaufenden N. pleuralis (lateralis), ferner (mitunter) den N. copulatorius an den Penis, einen N. communicans an den sympathischen Plexus bucco-gastricus, endlich die pleurale und (wahrscheinlich) die dem Anschein nach an den cerebralen Ganglien entspringende buccale Commissur. Die pedalen Ganglien

1) Vergl. S. Trinchese, Nuove ricerche sull' organizz. del cervello degli Eolididei, in Mem. della Acc. delle Sc. del Istituto di Bologna, (S. 3) T. 5, 1875, p. 3—8, Tav. I—III.

sind durch die pedale Commissur verbunden; sie geben je 3—4 Nerven an den Fuss ab. Die subcerebrale und die pedale Commissur liegen meistens innerhalb einer gemeinschaftlichen Scheide, zwischen den pedalen Ganglien ausgespannt, die erstere lässt sich aber durch das Ganglion und das cerebro-pedale Connectiv in das Gehirn verfolgen. Fast immer von der vorigen, wenigstens theilweise, geschieden ist die pleurale, meistens auch etwas längere Commissur, welche sich in das pleurale Ganglion hinauf verfolgen lässt. Von der rechten Hälfte der pleuralen Commissur entspringt der an die vordere Genitalmasse gehende N. genitalis; mitunter (*Facelina, Acanthopsole*) sind am Ursprunge des Nerven einige Ganglienzellen eingelagert oder selbst (*Rizzolia*) ein kleines Ganglion gebildet. Der N. genitalis versorgt die verschiedenen Theile der vorderen Genitalmasse, zwischen deren einzelnen Organen, besonders am Penis, auch Ganglien vorkommen (*Flabellina*). Die hinten am Grunde der Speiseröhre zwischen dieser und dem Schlundkopfe liegenden, am Schluss der pleuro-buccalen Commissur entwickelten buccalen Ganglien sind meistens etwa von der Grösse der Riechknoten; sie sind gewöhnlich durch eine ziemlich kurze Commissur verbunden, die selten (*Spurilla*) fast ganz verschwunden und auch selten (*Janus*) ziemlich lang geworden ist; aus der Mitte der Commissur geht ein Nerv an die Raspelscheide; die Ganglien geben nach aussen und nach vorne einen N. bulbaris und einen N. lingualis ab. Durch ein ziemlich kurzes Connectiv steht jedes buccale Ganglion mit dem kleineren Gangl. gastro-oesophagale in Verbindung, welches ein Paar Nn. oesophagales abgiebt und einen N. connectivus an den sympathischen Plexus bucco-gastricus (sup.). Endlich kommt noch eine, nur bei den Glauciden genauer verfolgte sympathische Commissur vor, die nach oben mit den pleuralen und gastro-ösophagalen Ganglien, nach hinten mit einem Plexus bucco-gastricus sup. und inf. in Verbindung steht; diese Plexus scheinen ferner Verbindungen zu haben mit den sympathischen Plexus des Darmtractus und der Leber, des Herzens, des Nierensystems und des Genitalsystems; von welchen hier und da Bruchstücke gefunden worden sind. — Die Ganglienzellen sind theilweise sehr gross.

Die Aeolidiaden scheinen alle mit Augen versehen, nur bei der Tiefseeform *Goniëolis* sind dieselben bisher nicht nachgewiesen. Die Organe haben alle schwarzes Pigment und gelbliche Linse[1]. — Dicht

1) Eine merkwürdige monströse Duplicität der Augen ist bei der *Phidiana* (*lynceus*) beobachtet (so wie auch bei *Doriopsilla areolata*).

hinter den Augen an der (oberen) Seite des Gehirnknotens, neben dem cerebro-pedalen Connective finden sich die Ohrblasen, in Grösse etwa mit den Augen stimmend, immer sessil. Diese Otocysten enthalten meistens eine ziemlich grosse Anzahl von runden und ovalen Otoconien; nur bei einigen Gattungen (*Calma, Tergipes, Capellinia, Embletonia, Cuthona, Galvina, Amphorina, Forestia, Fiona*) kommt nur ein einziger kugelförmiger Otolith vor. — In die Blätter der perfoliirten Rhinophorien hinein können aus dem Ganglion olfactor. stammende Nerven verfolgt werden.

Die fast überall wimpernde Haut enthält eine Unmasse von Drüsenzellen und Drüschen, dagegen fast nie erhärtetete Zellen (Spikel). Ein besonders starkes Lager von dicht gedrängten Drüschen kommt im Vorderrande des Fusses vor. Neutrale Sinneszellen und Sinnespapillen finden sich sehr verbreitet. — Mit Ausnahme von ganz einzelnen Gattungen (*Janidae, Fiona, Phyllodesmium, Cuthonella, Phestilla, Forestia, Cratena?* [*lugubris*]) besitzen beinahe alle Aeolidiaden einen ihnen fast eigenthümlichen Wehrapparat, die oberhalb der Leberlappen in der Papillenspitze liegenden und sich an der Spitze öffnenden Nesselsäcke. In eben hervorsprossenden, ganz jungen Papillen fehlen mitunter die Nesselsäcke, die später erscheinen. Diese mehr oder weniger langgestreckt-birnförmigen Organe scheinen mit der Höhle der Leberlappen wenigstens zeitweise in offener Verbindung zu stehen[1]); sie entwickeln aber an ihrer Innenseite in eigenthümlichen Zellen (Cnidoblasten, Cnidocysten) runde, eiförmige, ellipsoide oder stabförmige Nesselelemente (Cnidae), fast ganz wie die der Hydrasmedusen. Sehr oft kommen in demselben Thiere zwei verschiedenartige Formen von Cnidae vor[2]); ganz eigenthümliche, grössere Formen sind daneben bei mehreren Gattungen (*Glaucus, Coryphella, Flabellina, Pteraeolidia*) nachgewiesen.

Die subcutane Musculatur ist überhaupt bei diesen Thieren stark. Der Fuss besteht aus einem oberen und unteren dichteren und einem mehr spongiösen, von Gefässlacunen durchsetzten mittleren Lager. Die Schlundkopfmusculatur ist sehr stark (s. unten).

Der Aussenmund (s. oben), von einem reichlichen Drüsenlager

1) H. v. Jhering, Einiges Neue üb. Moll., in: Zool. Anz. Jahrg. 2, 1879, p. 136—138.

2) Es ist noch fraglich, ob nur eine Art Cnidae in den Nesselsäcken gebildet wird, und ob die anderen von der Höhle der Leberlappen herrühren, von verzehrten Thieren.

eingefasst, leitet in die musculöse, an der Innenseite vorne mit Längs-, hinten mit circulären Falten versehene Mundröhre, die hinten durch die dem Schlundkopfe angehörende Lippenscheibe geschlossen ist. Diese musculöse Lippenscheibe ist senkrecht-oval, immer nur von einer einfachen, einwärts besonders starken Cuticula überzogen (nicht bewaffnet), mit medianer, senkrechter Mundspalte, Innenmund, in welcher der grösste Theil des Randes der lateralen Kiefer und mitunter die Zungenspitze und der Zungenrücken erscheinen.

Der Schlundkopf ist sehr kräftig, seine Länge meistens $^1/_6$ bis $^1/_9$ der Körperlänge betragend; er ist von zwei starken seitlichen von den Kiefern verdeckten Kiefermuskelmassen gebildet, welche zwischen sich eine Zungenmuskelmasse fassen, deren vorderer Theil (mit der Raspel) entblösst als Zunge in die zwischen den Kiefermuskelmassen liegende Mundhöhle hineinragt. Der Schlundkopf ist von ovalem Umrisse, bei einigen Formen (*Aeolidia*) ganz kurz und dann höher als gewöhnlich; das Vorderende ist, wie erwähnt, von der Lippenscheibe überdeckt; an dem hauptsächlich von der Zungenmuskelmasse gebildeten Hinterende ragt die Raspelscheide meistens ein wenig hervor, selten ist das Ende derselben gar nicht sichtbar (*Glaucidae*). Die Seiten des Schlundkopfes sind nach der Gestalt der dieselben bildenden Kiefer mehr oder weniger gewölbt; die Kiefer sind theilweise von bandartigen Längsmuskeln überdeckt, die vom hinteren Theile des Schlundkopfes entspringen. Die obere Seite des Schlundkopfes besteht aus einem vorderen, sich von der Lippenscheibe an die Speiseröhre erstreckenden Theile, von dem zwischen den oberen Kieferrändern ausgespannten starken M. transv. sup. gebildet, und einem hinteren, der in die untere Seite unterhalb der Raspelscheide umbiegt. Die Unterseite ist wegen der etwas schrägen Stellung der Kiefer immer etwas schmäler als die Oberseite; am Hinterende tritt immer die zweigetheilte Art. bulbi ein. Das Vorwärtstreten des ganzen Schlundkopfs wird durch die von den Mandibeln hinten entspringenden, an der Mundröhre neben der Lippenscheibe inserirten Mm. protrusores bulbi unterstützt, während das Zurückziehen hauptsächlich durch die an der Aussenseite der vorigen liegenden, von den Körperwänden in der Umgebung des Schlundkopfes ausgehenden und mit ihren Insertionsenden mit den Antagonisten verwebten Retractoren (Mm. retractores bulbi) besorgt wird. Die horngelben oder hornbraunen Mandibeln sind von hornartiger (chitinöser oder conchiolinöser) Beschaffenheit, selten (*Janus, Janolus*) etwas knorpelartig. Sie

sind gerundet-dreieckige oder mehr gestreckte, dünne aber starke Platten, der Länge wie der Höhe nach mehr oder weniger gebogen, mitunter (*Aeolidia, Aeolidiella, Berghia*) auch viel flacher; selten kommt eine besondere horizontale Plattenentwickelung am oberen Rande vor (*Fiona*), oder der Körper hat noch dazu eine doppelte Convexität, eine obere kleinere und eine längere untere (*Glaucus, Facalana, Caloria*). Die Mandibeln decken die Seitentheile des Schlundkopfes oder eigentlich einen noch grösseren Theil desselben, indem sie sich zugleich vorn einander nähern und sich mit einander verbinden, während sie hinten meistens klaffen, sowie sie sich mit ihrem Unterrand viel mehr als mit dem oberen nähern und hier auch hinten durch das Ende des Unterrandes sich verbinden. Das Vorderende der Mandibeln bildet eine eigenthümliche Schlosspartie mit einem einfachen oder doppelten vortretenden Kamme (Crista connectiva) der Innenseite; hier sind die Mandibeln durch chitinöse Masse an einander gelöthet, mitunter (*Spurilla*) scheint eine Art Gelenk zwischen den Cristae vorzukommen. Vom Unterrande des vorderen Theils des Kiefers springt immer ein flügelartiger Fortsatz, der Kaufortsatz, nach unten vor und setzt sich als hervorragende, spitze Verlängerung eine kurze Strecke nach hinten fort; am Ende sind diese Verlängerungen der beiden Kiefer, wie erwähnt, mit einander verbunden. Dieser ganze Kaufortsatz begrenzt mit einem etwas dickeren, schrägen Rande die eigentliche Mundspalte, den Innenmund. Der Kaurand ist bei einigen Gattungen (*Aeolidia, Aeolidiella, Baeolidia, Goniëolis, Forestia, Cerberilla, Chlamylla, Phestilla, Janolus, Proctonotus, Madrella*) glatt oder nur mit feinen Längslinien bedeckt; bei einigen anderen (*Spurilla, Berghia, Facalana, Phestilla, Embletonia*) zeigt er eine Andeutung von feiner Zähnelung; bei den meisten Gattungen kommt aber eine lange Reihe von ziemlich starken Zähnchen vor, selten (*Phyllodesmium*) sind diese sehr stark und in geringerer Anzahl vorhanden oder sehr gross (*Janus*); bei mehreren Gattungen endlich (*Coryphella, Favorinus, Himatella, Cuthonella, Flabellina, Pteraeolidia*) kommen mehrere Reihen von dichtgedrängten Zähnchen vor. — Die Aussen- sowie die Innenseite der Mandibeln ist von einem feineren Epithel überzogen, welches die Matrix derselben bildet; nur der vordere Theil der Innenseite hinter der Schlosspartie liegt, wenigstens bei allen nicht ganz jungen Individuen, entblösst, indem die Kiefermuskelmasse mit dem Epithel und einer (neugebildeten) starken Cuticula gleichsam sich von diesem Theile des Kiefers zurückgezogen hat; somit entsteht immer hinter der Schlosspartie eine mit der

vorderen Partie der Mundhöhle communicirende Nebenmundhöhle. — Die Musculatur des Schlundkopfes wird von den M. transversus sup. ant., Mm. recti supp., Mm. obliqui antt. und postt., M. transversus sup. post. und den starken Mm. maxill. propr. gebildet; an der Unterseite des Schlundkopfes wird der Zwischenraum zwischen den Kieferrändern von dem M. transv. inf., dem M. longitudinalis inferior und den Mm. laterales bulbi ausgefüllt; an der Innenseite der Backen kommt oft noch ein M. buccalis vor[1]).

Die Zunge ist kräftig, etwas zusammengedrückt, nach vorne und unten schmäler, vorne gerundet; nur bei den Janiden ist die Zunge breiter, dann auch in der Längsmittellinie eingesenkt, während solches bei den anderen Aeolidiaden nicht oder, selbst wo sich laterale Platten finden, kaum der Fall ist. An der Rückenseite wird die Zungenwurzel von dem quer gehenden Raspeldach überdeckt, unter welchem sich die Raspel in die nie recht lange Raspelscheide fortsetzt. Diese Scheide enthält hinten die grossen odontogenen Zellen, über welche sich die Zahnplatten bilden und formen, um allmählich nach vorne geschoben zu werden. Unter der Zungenspitze und an ihrer Unterseite zeigen sich oft Spuren von ausgefallenen Zahnplatten, sowie solche auch mitunter lose auf dem Boden der Mundhöhle unter der Zunge liegend vorkommen. — Die Bewaffnung der Zunge ist meistens auf eine einzelne Reihe von hellen oder dunkler horngelben, seltener fast farblosen Zahnplatten beschränkt; bei mehreren Gattungen (*Flabellina, Calma, Coryphella, Chlamylla, Himatella, Galvina, Goniëolis, Capellinia, Hero, Madrella*) kommt aber an jeder Seite der medianen noch eine laterale Platte vor, und bei einzelnen (*Janus, Janolus, Proctonotus*) selbst eine ganze Reihe (bis 40) von solchen. Bei der Gattung *Forestia* scheinen die Zahnplatten, die medianen, zu einem schwache Querrippen darbietenden chitinösen Band zu verschmelzen. Die Anzahl der (medianen) Platten hängt etwas von der Grösse derselben [die Fenrisien und Cerberillen haben (in allem) nur wenige (13—16)], mehr, wie es scheint, von Alter und Individualität ab[2]); doch scheint eine geringe Anzahl vielleicht bei gewissen Gat-

1) R. Bergh, Anatom. Bidr. til Kundsk. om Aeolidierne, l. c. VII, 1864, p. 158—159, 162—165, 168—169.

S. Trinchese, Aeolididae, II (1881). 1883, p. 11—12 (*Berghia*), 44 (*Facelina*).

2) Bei verschiedenen Individuen und Arten von *Aeolidia* fanden sich 19—39 Platten. von *Aeolidiella* 13—27. von *Spurilla* 17—36, von

tungen (*Chlamylla* (17), *Facelina* und *Acanthopsole* (14—21), *Phidiana* (18)), häufiger vielleicht eine grössere bei anderen (*Cuthona* (80), *Amphorina* (60—67)) vorzukommen. Die medianen Platten sind mit Ausnahme der der Janiden immer in der Grundplatte dem Zungenrücken nach gebogen. Sie sind mitunter breit und der Schneiderand kammförmig (*Aeolidia*, *Baeolidia*) oder dieser Kamm in der Mitte ausgeschweift (*Aeolidiella*, *Spurilla*, *Berghia*); oder die Dentikel des Kammes sind wieder denticulirt (*Fenrisia*, *Cerberilla*). Die allermeisten Aeolidiaden zeigen aber diese Zahnplatten weniger breit, selten (*Fiona*, *Cratena*) noch ziemlich bogenförmig, meistens mehr winklig zusammengebogen mit einer geringeren Zahl von Dentikeln am Schneiderande und mit stark vortretender, mitunter wieder denticulirter Spitze; ganz ausnahmsweise (*Phestilla*) kommen zwischen den starken Dentikeln des Randes feinere vor; so wie der Schneiderand auch nur ausnahmsweise (*Goniëolis*, *Favorinus* p. p.) fast oder ganz zahnlos ist, oder die Zahnspitze geduckt (*Galvina*, *Hero*) oder am Unterrande gezähnelt (*Hermissenda*). Die lateralen Platten sind meistens langgestreckt, zugespitzt, dann am inneren Rande fein gezähnelt; seltener in die Breite gezogen, und die kurze Zahnspitze dann glattrandig (*Galvina*, *Capellinia*, *Hero*). Bei der in mehreren Beziehungen etwas aberranten Gruppe der Janiden sind die Zahnplatten alle, die medianen wie die lateralen, langgestreckt, wie bei keinen anderen Aeolidiaden, und alle mit glattrandigem Haken. — Die Musculatur der Zunge wird von dem M. tensor tecti radulae, den starken M. lingualis proprius sup. und inf. und dem M. lingualis transversus gebildet. Es findet sich nur eine Andeutung der bei so vielen anderen Nudibranchien stark entwickelten Zungenhöhle [1]).

Die Speiseröhre ist bei den Aeolidiaden immer kurz und geht in den ziemlich weiten, aber nicht langen Magen über. Dieser letz-

---

*Berghia* 26—32, von *Baeolidia* 19, von *Phyllodesmium* 40, von *Goniëolis* 24—31, von *Moridilla* 23, von *Facalana* 31—39, von *Rizzolia* 21—25, von *Hervia* 21—31, von *Coryphella* 15—36, von *Favorinus* 20—28, von *Cratena* 14—75, von *Galvina* 34—70, von *Cuthonella* 21, von *Tergipes* 22, von *Embletonia* 38—40, von *Fiona* 38—58, von *Glaucus* 19—31, von *Glaucilla* 17—19, von *Flabellina* 34—41, von *Pteraeolidia* 17—26, von *Calma* 34—49, von *Hermissenda* 25, von *Phestilla* 29—33, von *Janus* 23—30, von *Janolus* 24, von *Hero* 47.

1) Vgl. R. Bergh, Anatom. Bidr. l. c. 1864, p. 165—168.
Trinchese, l. c. (1881), 1883, p. 12, 44.

tere empfängt von jeder Seite einen starken Gallengang und hinten einen Hauptgallengang, der meistens fast wie ein langer, blinder Fortsatz des Magens (Magenblindsack) aussieht. Dieser Hauptgallengang verläuft fast immer median längs der oberen Seite der Zwitterdrüse, nur bei einzelnen Formen (*Glaucus*, *Pteraeolidia*, *Cuthonella*, *Janidae*) an der unteren (wie bei den Dendronotiden und Hermaeiden). Von der rechten Seite des Magens, neben der Mündung des Hauptgallenganges geht der Darm aus, welcher in einem Bogen an die Analpapille verläuft; diese letztere liegt, wie oben erwähnt, meistens vor der Mitte der rechten Körperseite unterhalb des Rückenrandes, seltener oberhalb des Rückenrandes oder median am Rücken.

Die oberen, hinteren Speicheldrüsen (Gl. salivales) sind seltener (*Aeolidia*, *Baeolidia*) klein, meistens länger als der Schlundkopf, oft weit nach hinten verlängert, bandförmig. Die unteren vorderen Speicheldrüsen, die Mundröhrendrüsen (*Gl. ptyalinae*), sind nur bei einigen Gattungen (*Aeolidiella*, *Berghia*, *Spurilla*, *Cerberilla*, *Fenrisia*, *Amphorina*, *Galvina*, *Hero*) nachgewiesen; sie münden in die Mundröhre neben der Lippenscheibe ein. Meistens kommen beide Arten von Drüsen neben einander vor.

Der Typus des Lebersystems tritt am reinsten bei *Tergipes* auf. Die Leber der Aeolidiaden ist in viele kleine, in die Rückenpapillen eingelagerte Lappen zerfallen. Diese Lappen sind cylindrisch oder kegel- oder keulenförmig, ihre Oberfläche ziemlich eben oder knotig, nur ausnahmsweise (*Glaucus*) ringsum mit kurzen Aestchen bedeckt. Nur ganz ausnahmsweise (*Janus*, *Hero*) ist der Leberlappen am oberen Ende in mehrere, mitunter gablig aufsteigende Aeste aufgelöst. Die Wand der Leberlappen ist meistens nicht dick, von den gewöhnlichen Leberzellen gebildet. Die Leberlappen treten durch den Rücken in die Körperhöhle, verschmälern sich, verlieren nach und nach ihre Drüsennatur und gehen in Gallengänge über, die sich schnell mit anderen vereinigen, grösser werden und schliesslich sich in den Magen in der Zahl von drei entleeren; die zwei vorderen, in die Seiten des Magens eintretenden gehören der vorderen Rückenpartie, der hintere, der Hauptgallengang, gehört dem übrigen Rücken an und nimmt von jeder Seite mehrere Gänge aus demselben auf. Nur sehr selten (*Fiona*, *Janus*) bilden die Fortsetzungen der Leberpapillen durch viele Verbindungen ein starkes Netzwerk an den Seitentheilen des Rückens, aus welchem erst die Gallengänge hervortreten. — Der Inhalt der Verdauungshöhle tritt bis in die (mit Flimmerepithel bedeckte) Leber-

höhle der Papillen aus, und die Verdauung und Assimilation scheint zum grossen Theil in diesen Organen vorzugehen.

Vor der Mitte der Rückenlänge meistens findet sich das grosse Pericardium; durch dasselbe schimmert immer stark das Herz. Die breite, sehr dünnwandige Vorkammer nimmt von jeder Seite eine V. branchialis lateralis und hinten die grosse V. branchialis posterior mediana auf. Diese beziehen alle ihre Hauptäste aus der Haut und aus den Papillen, welche Aeste durch allmähliches Zusammenfliessen von den Venulae papillares entstehen; jede solche verläuft längs des einen Randes der Papille. Die grosse hintere Stammvene empfängt noch Blut aus den Eingeweidemassen, besonders der hinteren. Die stark musculöse Herzkammer zeigt atrio-ventriculare und Aortenklappen. Aus ihrem Vorderende geht der kurze Truncus aortae hervor, der sich in die Aorta ant. und posterior theilt. Die erstere versorgt die vorderen Eingeweide, giebt die A. pediaea ab und theilt sich in zwei Hauptstämme, eine Art. genitalis, die Zweige an die verschiedenen Organe der vorderen Genitalmasse abgiebt, und eine A. cephalica, welche sich wieder in zwei Zweige spaltet, die aufsteigende A. bulbi propria und die gegabelte A. linguo-labialis. Die Aorta posterior verläuft längs der oberen Seite der Zwitterdrüse und versorgt (A. hermaphrodisiaca) hauptsächlich dieselbe durch zahlreiche Seitenäste. Die Endäste der Arterien gehen in die zahlreichen Sinus und Lacunulen des Mesenchyms über und durch dieselben in die grossen cölomatösen Lacunen, die Kopf- und die Körperlacune, die auch mit den Sinus und den Lacunulen der Haut communiciren, so wie mit denen der Rückenpapillen. — Das Blut der Aeolidiaden ist mitunter (*Cratena*) grün, mitunter roth oder braun, und diese Farbe der Hämolymphe trägt mitunter bedeutend zu der so verschiedenen Färbung dieser Thiere bei [1]).

Als Athmungsorgan dient bei den Aeolidiaden wie bei allen Nudibranchien die ganze Hautoberfläche, die hier noch an Umfang ganz bedeutend durch die Entwicklung der Rückenpapillen zugenommen hat, in welchen die Athmung wohl auch ganz besonders vorgeht. In einer einzigen Gruppe (*Fiona*) ist diese Bedeutung derselben Papillen noch durch die Entwicklung einer Art Kiemenmembran längs ihres einen Randes vergrössert.

Das grosse Excretionsorgan, die Niere, an der Unterseite des

1) Vgl. E. Forbes, Blood of Nudibranchia, in: Ann. Mag. N. H. VI, 1841, p. 317.

Pericardiums liegend, bedeckt eine längere oder kürzere Strecke des Rückens, seine Mitte oder seine Seiten (längs der Papillen-Insertionen), mitunter ausserhalb derselben lappenartig an den oberen Theil der Körperseiten hinabsteigend, oder (*Coryphella*, *Facelina*) in die Rückenpapillen hinein neben dem Leberlappen fortgesetzt. Sie besteht aus dicht gedrängten feinen Röhren und hohlen Platten, die mit schönen polygonalen Zellen ausgekleidet sind, in welchen oft kleine Concremente vorkommen. Durch das mediane Drüsenlager streicht eine mehr oder weniger weite Urinkammer, in welche sich die Hauptstämme der Nierenröhren öffnen; die Urinkammer scheint sich am Hinterrande oder an der unteren Seite des Pericardiums nach aussen durch die Urinröhre und durch die Nierenpore zu öffnen, welch letztere sich fast immer (nur bei *Janus* nicht) unweit von der Analpapille findet. In Verbindung mit der Niere steht der Pericardialtrichter, das pericardio-renale Organ (die Nierenspritze), ein Wimpertrichter; es ist melonenförmig oder von mehr ovaler Form, öffnet sich mit seinem oberen Ende hinten und unten in die rechte Seite des Pericardiums; nach unten setzt es sich, meistens durch einen kurzen Gang an die Urinkammer fort. Das pericardio-renale Organ hat dicke Wände, durch welche die starken Falten der Innenseite durchschimmern; diese letzteren sind von Zellen mit sehr langem Wimperfaden überzogen.

Die Zwitterdrüse (Gl. hermaphrodisiaca) füllt mehr als die hintere Hälfte der Körperhöhle; sie ist gestreckt-kegelförmig, aus zwei mehr oder weniger undeutlich geschiedenen Hälften bestehend, die aus grösseren und diese wieder aus kleineren Lappen gebildet sind. Die Endläppchen zeigen eine kugel-, birn- oder scheibenförmige Mittelpartie, den Testiculartheil und die an derselben ringsum oder am Rande befestigten, kugeligen oder sackartigen Ovarialfollikel; in jenem finden sich die spermatogenen Zellen und die Zoospermien, in diesen die ovogenen Zellen und die Eier. Mitunter (*Amphorina*, *Capellinia*) scheinen einzelne Läppchen der Zwitterdrüse nur Eier, andere nur Samen zu produciren. Die Zoospermien wie bei anderen Nudibranchien beschaffen. Von jedem terminalen Zwitterdrüsenläppchen geht ein Ausführungsgang aus; durch allmähliche Vereinigung dieser Gänge entsteht der durch die mediane Längsaxe der Drüse nach vorne verlaufende gemeinschaftliche Zwitterdrüsengang, welcher etwa in der Mitte des Vorderendes der Drüse oder ein wenig höher ganz frei wird und an die vordere Genitalmasse hinübertritt. Am Hinterende oder an der Seite von dieser letzteren schwillt der Gang zu einem länglich-spindelförmigen Körper an, der Ampulle des Zwitterdrüsenganges, die in einigen Biegungen oder Windungen verläuft und

sich in einen längeren männlichen und einen kürzeren weiblichen Zweig theilt. — Die vordere Genitalmasse ist gross, an Grösse fast immer mehr als die Hälfte der Zwitterdrüse betragend, meistens herzförmig oder quadratisch-kugelförmig; ihre Hauptmasse wird von der Eiweissdrüse und der dieselbe mehr oder weniger einhüllenden Schleimdrüse gebildet. Der weibliche Zweig der Ampulle des Zwitterdrüsenganges ist, wie erwähnt, meistens ziemlich kurz und öffnet sich in die grosse Genitalmasse dicht vor der Eiweissdrüse. Dicht vor seinem Eintreten verbindet dieser Zweig sich mit dem fast immer ziemlich grossen Samenbehälter (Spermatotheke). Diese letztere ist fast immer kugelförmig, seltener (besonders bei *Spurilla*, mitunter bei *Facelina*) mehr länglich, bei geschlechtlich entwickelten Individuen immer von Samen strotzend; ihr Ausführungsgang ist meistens etwas länger als die Blase. Der männliche Zweig setzt sich gleich als Samengang fort. Derselbe ist immer lang, mitunter sehr lang (*Fiona*, *Glaucus* u. a.), meistens oder oft ist die erste Strecke desselben, der prostatische Theil, weicher, von anderer Farbe und drüsenartiger Natur, nie kommt es aber zur Entwicklung einer grossen eigentlichen Prostata; die Fortsetzung des Ganges, der musculöse Theil, ist wegen seiner musculösen Hülle fester und meistens dünner. Das Ende des Samenganges tritt in den Penis ein. Derselbe zeigt sich, wenn nicht ausgestreckt, als ein Vorhautssack (Praeputium), in welchem die Glans zurückgezogen liegt und aus welchem sie hervorgestreckt werden kann; der Sack hat ein oder zwei starke Retractoren und sein eigenes Ganglion. Die Glans penis ist meistens kegelförmig, mehr oder weniger gestreckt, mitunter (*Fiona*, *Glaucus*) recht lang; seltener ist sie (*Facelina*, *Acanthopsole*) blattartig mit verdickten Rändern; sie ist bis an ihre Spitze von der Fortsetzung des Samenganges durchzogen. Die Glans ist meistens unbewaffnet, bei mehreren Formen (*Phidiana*, *Glaucus*, *Amphorina*) jedoch an der Spitze mit einem gebogenen Haken oder (*Flabellina*, *Calma*, *Amphorina*, *Capellinia*) mit einem geraden Stachel versehen; wenn in Blattform auftretend, ist die Glans meistens (*Facelina*, *Acanthopsole*) am Rande mit starken Dornen ausgestattet oder (*Facalana*) mit solchen entsprechenden grossen Drüsen. Mit dem Penisapparate stehen mitunter noch besondere Drüsenorgane in Verbindung, ein grosses phallusartiges Organ (*Facelina*, *Acanthopsole*) oder ein besonderes sackartiges (*Galvina*). Die Eiweissdrüse zeigt sich als ein mehr oder weniger kugeliger Knäuel von dicht gedrängten feinen Windungen (Gyri); sie öffnet sich in die immer grössere, mitunter viel grössere Schleimdrüse. Diese letztere hat gröbere und theilweise

mehr langgestreckte Windungen; im Innern zeigt sie theilweise einen stark loculamentirten Bau, theilweise enthält sie grosse Höhlen; das Organ mit seinen dicken Wänden ist hauptsächlich aus hohen Drüsenzellen gebildet; nach seiner Höhle formt sich der Laich. Der Ausführungsgang der Schleimdrüse ist geräumig, sehr erweiterbar, mit einer starken, meistens stark vortretenden Längsfalte an der einen Seite.

Die Copulation scheint, soweit bekannt, wie bei andern androgynen Gastraeopoden vorzugehen. Der Laich ist bei den Aeolidiaden von ziemlich verschiedener Form und hat nicht einmal innerhalb derselben Gattung oder selbst derselben Art (*Galvina exigua*) immer dieselbe Grundform. Er ist mitunter (*Embletonia*, *Amphorina* p. p.) ein kurzgestielter, rundlicher Sack; öfter (*Amphorina* p. p., *Capellinia*, *Tergipes*, *Cratena* p. p., *Galvina* p. p.) ein kurzer, gebogener Sack; oder ein schmales, auf der Kante stehendes, mehr oder weniger spiralig aufgerolltes Band (*Fiona*, *Galvina* p. p., *Cratena* p. p.); meistens ist der Laich eine dünnere oder dickere, der Fläche nach spiralig, meistens von rechts nach links aufgerollte Schnur. — In den Laichschnüren von *Janus* scheint eine gewisse Menge von Eiern in einer gemeinschaftlichen Eiweissmasse vorzukommen, bei den meisten Formen aber hat jedes Ei seine besondere Eiweissmasse.

Was die Ontogenese der Aeolidiaden [1]) betrifft, so scheint

1) Max Schultze, Ueber die Entw. d. Tergipes lacinulatus, in: Arch. f. Naturg. Jahrg. 5, Bd. 1, 1849, p. 268—279, Taf. V.

Langerhans, Zur Entw. d. Gastrop. opisthobr., in: Ztschr. f. w. Z. Bd. 23, 2, 1873, p. 176, Fig. 27.

Ray-Lankester, Contrib. to the developm. hist. of the Moll., p. 28—31, No. III. The early developm. of Tergipes, Polycera, Tethys etc., in: Philos. Transact., 1875.

H. v. Jhering, Tethys in: Morph. Jahrb. Bd. 2, 1876, p. 51—53.

A. Stuart, Sullo sviluppo dei tessuti dei Moll. opistobr., in: Arch. per la Zool. vol. 3, 2, 1864, p. 322—333, tav. IX, fig. 8.

S. Trinchese, Note zoologiche, in: Rendic. dell' Acc. delle Sc. dell' Istituto di Bologna, 17 Maggio 1877 (p. 12, Tav.) (Ovum *Facelinae drummondii*).

Derselbe, I primi momenti dell' evoluz. nei Moll., in: R. Acc. dei Lincei. Mem. della Cl. di sc. fis., matem. e nat., vol. 7, 1880, p. 1—54, tav. I—VIII (*Amphorina, Berghia*).

Haddon, Notes on the development of Mollusca, in: Quart. Journ. of Microscop. Sc. (New Ser.), vol. 22, 1882, p. 367—370, pl. XXXI, fig. 2—5 (*Fiona sp.?*).

S. Trinchese, Materiali per servire alla storia dello sviluppo delle Aeolididae e fam. affini del porto di Genova. II (1881) 1883, p. 106—109, tav. LXXI, LXXV—LXXX.

Derselbe, Ricerche anat. ed embriolog. sulla Flabellina affinis, in:

dieselbe, insoweit solches augenblicklich sich beurtheilen lässt, nicht viel von der verwandter Gruppen verschieden. — Bei der Befruchtung scheint mitunter (*Amphorina coerulea*) das Zoosperm in das Ei vor der Ausstossung des zweiten Richtungskörpers einzudringen (vgl. TRINCHESE, l. c. 1880, tav. VIII, fig. 11, 12), was somit einigermaassen an das Verhältniss bei *Ascaris megalocephala* erinnert, wo aber doch beide Richtungsköper sich erst nach Eindringen des Samenkörpers bilden. Die Ontogenese scheint sonst bis zur Ausbildung der Larve, wie erwähnt, in derselben Weise wie bei so vielen anderen Opisthobranchien vor sich zu gehen. Die Furchung ist vom Anfang an eine inäquale, indem das Ei zuerst in zwei ungleich grosse Furchungskugeln zerfällt, von denen die grössere, dunklere sich sehr viel langsamer als die kleinere, hellere theilt; die kleinen, blassen Zellen der letzteren umwachsen somit schnell die dunkleren; es bildet sich eine Gastrula durch Epibolie in Verbindung mit Invagination. Aus den sich lebhaft vermehrenden Ectodermzellen legt sich dann am vorderen Pole die erste Spur des Velums an und gleichzeitig die Otocyste, so wie sich auch die erste Anlage des Fusses zeigt; am hinteren, die Endodermalzellen einschliessenden Pole legt sich die dünne Schale an. Hiermit fängt das Veliger-Stadium an. Das Segel wird stärker, hantelförmig, also in der Mitte eingeschnürt, wo sich central die Mundöffnung findet; an seinen Seitenenden scheint das Segel meistens einen (flimmernden) Einschnitt zu haben, der in die Richtung des Mundes geht; der Rand des Segels ist mit starken Cilien versehen. Dazu scheint aber ganz früh ein Paar starke, sich lange erhaltende Cilien fast im Centrum des Velumfeldes zu kommen, welche sicherlich dem Büschel von Cilien entsprechen, die bei so vielen Molluskenlarven am präoralen Lappen vorkommen (und die sich bei den Würmern so häufig zeigen). Der Mund hat sich unmittelbar aus dem Blastoporus entwickelt oder ist da aufgetreten, wo derselbe sich geschlossen hat. Die Fussentwicklung schreitet vorwärts, es entwickelt sich ein Operculum, die Schale wird nautiloid. Es fehlt noch Herz sowie Kieme; die Athmungsfunction wird wahrscheinlich vom Segel besorgt; es fehlen noch Augen, und das Centralnervensystem ist noch kaum zu entdecken. Die rotirende Larve durchbricht die Eischale, wonach die weitere Entwicklung meistens schnell zu verlaufen scheint, mitunter (*Galvina*

---

Rendic. della R. Acc. delle Sc. dell' Ist. di Bologna 1886—1887. 1887, p. 86—88.

*exigua*) sehr schnell, im Laufe von 3—4 Tagen. Die Schale ist glatt, homogen, ohne Structur (LANGERHANS, TRINCHESE) (während sie bei [wenigstens mehreren] Ascoglossen eine eigene Sculptur zeigt). Das Verdauungssystem, die Leber und vielleicht die Urnieren sind deutlich; Augen fehlen aber oft (*Facelina*, *Favorinus*, *Coryphella*, *Berghia*, *Forestia*, *Janus*); mitunter (*Galvina*) scheint der Schlundkopf sich sehr früh zu entwickeln. Nach und nach schwindet nun das Velum, das fast zu einigen Wimpern reducirt wird, während die Tentakel der entwickelten Thiere vielleicht doch die bleibenden Ueberreste dieses wichtigen embryonalen Gebildes sind; die Schale wird abgeworfen sowie der Deckel; die Analöffnung liegt jetzt meistens wohl mediodorsal; der bisher gesonderte Fuss verwächst mit dem Körper; es zeigen sich erst ein, dann mehrere Paare von Papillen, womit das Ausschiessen von Leberlappen aus dem Verdauungskanal einhergeht, erst viel später kommen die Nesselsäcke dazu; das Herz scheint erst nach deutlicher Entwicklung des Centralnervensystems zu erscheinen. Bald ist dann die bleibende Form erreicht. Bei einzelnen dieser Thiere (*Amphorina*) kommen ganz eigenthümliche, später verschwindende Bauverhältnisse (Bewaffnungen) in Partieen des Verdauungskanals während des Larvenlebens vor (TRINCHESE).

Die Ontogenese dieser Thiere, insoweit sie bisher und so sehr dürftig bekannt ist, lässt sich schwer phylogenetisch verwerthen. Ontogenetische Ergebnisse, wie das ursprüngliche Vorkommen von einem Otolithen (statt späterer Otoconien), das späte Erscheinen der Nesselsäcke und Aehnl., dürfen hier nicht überschätzt werden und scheinen augenblicklich für die Systematik der Aeolidiaden kaum von Bedeutung zu sein. Aus dem Dasein einer embryonalen Schale muss aber doch jedenfalls gefolgert werden, dass diese Thiere, sowie diese Nacktschnecken überhaupt, von schalentragenden Gastraeopodenformen abstammen.

## Fam. Aeolidiadae.

Unten folgt ein gewagter Versuch, diese unter einander so vielfach übereinstimmenden und dem Anschein nach verwandten und in anderen Punkten doch oft so verschiedenen Thierformen systematisch zu ordnen.

Innerhalb der Familie der Aeolidiaden sondern sich augenblicklich nur zwei Gruppen von Formen ganz scharf aus, die der Janiden

und *Hero;* ziemlich ausgeprägt stehen noch zwei andere Gruppen, die der ächten Aeolidiaden und der Tergipedinen; die anderen Gruppen sind, bei der jetzigen ungenügenden Kenntniss der sicherlich noch viel formreicheren Familie, bedeutend unsicherer. Einige Gruppen, die Fionen, die Glauken, die Janiden, die Heroen, stehen wie gesondert, die letzten gleichsam einen Uebergang zu den Dendronotiden vermittelnd [1]).

### Subfam. I. Aeolidiadae propriae.

*Corpus nonnihil depressum vel subdepressum. Papillae (dorsales) plus minusve compressae.*

*Margo masticatorius mandibulae laevigatus. Dentes linguales uniseriati, lati, pectiniformes. — Penis inermis.*

#### 1. *Aeolidia* Cuv.

*Aeolidiana* Quatrefages.

Beitr. zur Kenntnis der Aeolidiaden, I, l. c. XXIII, 1874, p. 618—620; II, l. c. XXIV, 1874, p. 395—396; V, l. c. XXVII, 1878, p. 822.

*Rhinophoria simplicia; podarium antice angulatum vel processibus acuminatis brevibus.*

*Dentes linguales regulariter pectiniformes.*

1. *Ae. papillosa* (L.) — M. atlant. septentr.
2. *Ae. serotina* Bgh. — M. pacific.

#### 2. *Baeolidia* Bgh.

Malacolog. Unters. (Semper, Philipp. Bd. 2, II.) Heft 16, 1, 1888, p. 777—780.

*Rhinophoria annulate moriformia; podarium antice angulis tentacularibus.*

*Dentes linguales regulariter pectiniformes.*

1. *B. moebii* Bgh. — M. africano-ind.

---

1) Die wenigen bei den einzelnen Gattungen angeführten literarischen Citate beziehen sich meistens auf die letzte Arbeit, wo die betreffende Gattung eingehender behandelt ist, und zwar meistens auf meine „Beitr. zur Kenntn. der Aeolidiaden“ (I—IX), in: Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien (1874—1889).

### 3. *Aeolidiella* Bgh.

Beitr. II, l. c. XXIV, 1874, p. 396—399; VII, l. c. XXXIII, 1882, p. 7—12; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 22—26; IX, l. c. XXXVIII, 1888. p. 673—675.
Vayssière, l. c. 1888, p. 107—111.

*Forma Aeolidiis similis. Rhinophoria simplicia.*

*Dentes pectiniformes, medio emarginati. Glandulae ptyalinae magnae.*

1. *Ae. soemmeringii* Bgh. — M. mediterr.
2. *Ae. glauca* (A. et H.). — M. atlant. (or.), mediterr.
3. *Ae. alderi* (Cocks). — M. atlant. (or.)
4. *Ae. occidentalis* Bgh. — M. antill.
5. *Ae. orientalis* Bgh. — M. africano-indic.
6. *Ae. sanguinea* (Norman). — M. atlant. (or.)

### 4. *Spurilla* Bgh.

Beitr. IV, l. c. XXVI, 1887, p. 758—761; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 12—19; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 26—27.
Vayssière, l. c. 1888, p. 111—116.

*Rhinophoria perfoliata.*

*Dentes linguales medio emarginati. — Glandulae ptyalinae.*

1. *Sp. neapolitana* (d'Ch.). — M. mediterr.
2. *Sp. sargassicola* (Kr.). — M. atlant.

### 5. *Berghia* Trinchese.

Beitr. VII, l. c. XXXII, 1882, p. 19—24.
Vayssière, l. c. 1888, p. 116—117.

*Rhinophoria perfoliata, moriformia; podarium antice angulis tentacularibus.*

*Dentes linguales pectiniformes, medio emarginati. Glandulae ptyalinae.*

1. *B. coerulescens* (Laurillard). — M. mediterr.

### 6. *Cerberilla* Bgh.

Beitr. III, l. c. XXV, 1876, p. 653—655; IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 683—688.

*Papillae p. p. pedamentis humilibus impositae.*

*Rhinophoria perfoliata; tentacula elongata; podarium antice angulis tentaculatim productum.*

*Dentes linguales acie pectiniformi irregulari, denticulis longissimis et pro parte iterum denticulatis. — Glandulae ptyalinae.*

1. *C. longicirrha* Bgh. — M. pacific.
2. *C. annulata* (Quoy et Gaim.). — M. pacific.
   *var. affinis* Bgh.

### 7. ***Fenrisia*** Bgh.

Malacolog. Unters. (Semper, Philipp.) Heft 16, 1, 1888, p. 788—792.

*Rhinophoria lateralia, perfoliata; tentacula (propria) nulla; podarium antice angulis tentaculatim productum.*

*Dentes linguales acie pectiniformi, irregulari, denticulis longioribus, iterum denticulatis. — Glandulae ptyalinae.*

1. *F. moebii* Bgh. — M. africano-ind.

### 8. ***Phyllodesmium*** Ehrenberg[1]).

R. Bergh, Anat. Unders. af Phyllodesmium hyalinum E., in: Naturh. Foren. Vidensk. Meddelelser, 1860, p. 103—116, Tab. II.

*Rhinophoria simplicia; papillae dorsales permagnae; podarium antice angulis productis.*

*Processus masticatorius mandibulae serie denticulorum grossiorum. Dentes linguales sat compressi, acie dense et minute denticulati.*

1. *Ph. hyalinum* E. — M. rubr.
2. *Ph. fastuosum* E. — M. rubr.
3. *Ph. bellum* (Fr. S. Leuck.). — M. rubr.

## Subfam. II. Cratenidae.

*Corpus subdepressum; rhinophoria simplicia; papillae (dorsales) subcylindricae.*

*Margo masticatorius mandibulae serie vel seriebus denticulorum armatus. Dentes linguales uniseriati, arcuati vel arcuato-angulares, acie grosse denticulata. — Penis inermis.*

### 9. ***Cuthona*** Ald. et Hanc.

R. Bergh, Beitr. z. Kenntn. d. Sargassomeere, l. c. XXI, 1871, p. 1280—1282.

*Caput latum; anus lateralis; podarium latum, antice rotundatum.*

---

1) Die Stellung der Phyllodesmien innerhalb dieser Subfamilie ist sehr zweifelhaft.

*Margo masticatorius singula serie denticulorum praeditus. Dentes linguales arcuati, cuspide parum prominente. — Otocysta otolithum continens.*

1. *C. nana* A. et H. — M. atlant.
2. *C. pumilio* Bgh. — M. atlant.
3. *C. ? aurantiaca* (A. et H.). — M. atlant.

### 10. *Cuthonella* Bgh.

R. Bergh, Report on the Nudibranchiata. Challenger Exped. Zool. vol. 10, 1884, p. 23—26.

*Caput latum; anus latero-dorsalis; podarium latum, antice angulatum.*

*Margo masticatorius seriebus denticulorum compluribus armatus. Dentes linguales arcuato-angulati, cuspide sat prominente. — Otocysta otoconia continens.*

1. *C. abyssicola* Bgh. — M. atlant.

### 11. *Cratena* Bgh.

Beitr. VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 27—33.

*Caput non latum; corpus subcompressum; anus lateralis; podarium antice leviter arcuatum.*

*Margo masticatorius mandibulae singula serie denticulorum minutorum. — Otocysta otoconia continens.*

1. *Cr. hirsuta* Bgh. — M. groenland.
2. *Cr. olrikki* (Mörch). — M. groenland.
3. *Cr. pustulata* (A. et H.). — M. atlant.
4. *Cr. amoena* (A. et H.). — M. atlant.
5. *Cr. viridis* (Forbes). — M. atlant.
6. *Cr. olivacea* (A. et H.). — M. atlant.
7. *Cr. glottensis* (A. et H.). — M. atlant.
8. *Cr. arenicola* (Forbes). — M. atlant.
9. *Cr. concinna* (A. et H.). — M. atlant.
10. *Cr. gymnota* (Gould). — M. atlant. (occ.).
11. *Cr. pilata* (Gould). — M. atlant. (occ.).
12. *Cr. veronicae* Verrill. — M. atlant. (occ.).
13. *Cr. bylgia* Bgh. — M. philippin.
14. *Cr. ? lugubris* Bgh. — M. philippin.
15. *Cr. ? longibursa* Bgh. — M. philippin.
16. *Cr. ? gouldii* Verrill. — M. atlant. (occ.).
17. *Cr. ? peachii* (A. et H.). — M. atlant.

18. *Cr.? stipata* (A. et H.). — M. atlant.
19. *Cr.? cingulata* (A. et H.). — M. atlant.

### 12. *Hervia* Bgh.

Beitr. II, l. c. XXIV, 1875, p. 409—412; IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 676—680.
Vayssière, l. c., 1888, p. 51—54.

*Tentacula elongata; podarium antice angulis tentaculatim productis.*

*Margo masticatorius mandibulae serie denticulorum unica.*

1. *H. modesta* Bgh. — M. atlant.
2. *H. berghii* Vayss. — M. mediterr.
3. *H. rosea* Bgh. — M. indicum.

### 13. *Phestilla* Bgh.

R. Bergh, Neue Nacktschnecken der Südsee, II, in: Journ. des Mus. Godeffroy, Heft 6, 1874, p. 1—5.

*Caput latum, quasi alatum, alae podario affixae; papillae (dorsales) pedamentis transversalibus humilibus affixae, sine saccis cnidogenis; podarium antice rotundatum.*

*Margo masticatorius mandibulae sublaevis (vel irregulariter minutissime serrulatus). Dentes linguales denticulis elongatis et minoribus intermediis.*

1. *Phest. melanobrachia* Bgh. — M. philipp.

## Subfam. III. Tergipedinae.

*Corpus subcompressum; rhinophoria simplicia; anus latero-dorsalis; papillae (dorsales) claviformes, serie unica vel paucis seriebus dispositae; podarium antice rotundatum.*

*Margo masticatorius mandibulae serie denticulorum unica armatus. Dentes linguales ut plurimum uniseriati. — Otocysta cum otolitho singulo.*

### 14. *Tergipes* (Cuv.) Ald. et Hanc.

Beitr. VI, l. c. XXVIII, 1878, p. 569—572.

*Papillae dorsales inflatae serie unica dispositae. Penis inermis.*

1. *Terg. despectus* (Johnst.). — M. atlant.
2. *Terg. claviger* (Menke). — M. atlant.
3. *Terg. edwardsii* Nordm. — M. euxinum.

4. *Terg.? bullifer* Lovén. — M. atlant.
5. *Terg.? lamarckii* Desh. — M. mediterr.
6. *Terg.? tilesii* Blv. — M. pacif. (bor.).

### 15. *Capellinia* Trinchese.

Trinchese, Genere Capellinia, in: Mem. dell' Accad. delle Sc. dell' Istituto di Bologna (S. 3), T. 4, 1874.
*Tergipes*, Vayssière, l. c., 1888, p. 93—97.

*Papillae dorsales serie unica dispositae, clavatae, nodulosae. Dentes linguales triseriati; dentes laterales quasi ut in Galvinis. Penis stylo armatus.*

1. *C. doriae* Tr. — M. mediterr.
2. *C. capellinii* Tr. — M. mediterr.

### 16. *Forestia* Trinchese [1]).

Trinchese, Breve descr. dei nuovi generi Lobiancoia e Forestia, in: Rendic. della R. Acc. delle Sc. fis. e mat. di Napoli, Aprile e Maggio 1881.
—, Ricerche anatom. sulla For. mirab., in: Mem. della R. acc. — di Bologna. S. 4, T. 10, 1889, p. 1—8, c. tav.

*Papillae dorsales seriebus longitudinalibus compluribus dispositae; margo anterior podarii angulis tentacularibus productus.*

*Margo masticatorius mandibulae laevigatus. Dentes linguales (mediani) in fasciam chitinosam serratam coaliti. — Saccus cnidogenus nullus. Penis inermis.*

1. *F. mirabilis* Tr. — M. mediterr.
2. *F. albicans* (Friele et Arm. Hansen). — M. atlant. (septentr.).

### 17. *Embletonia* Ald. et Hanc.

Beitr. VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 33—39.
*? Tenellia*, A. Costa, in: Annuario del mus. zool. III (1863), 1866, p. 76—77, Taf. 3, Fig. 7.

*Caput sat latum processibus tentacularibus rotundatis; papillae (dorsales) subclavatae, serie longitudinali singula vel seriebus paucis dispositae.*

*Margo masticatorius mandibulae laevigatus. Penis inermis.*

1. *E. pulchra* Ald. et Hanc. — M. atlant.
2. *E. minuta* Forbes et Goodsir. — M. atlant.
3. *E. pallida* Ald. et Hanc. — M. atlant.

1) Die systematische Stellung dieser merklichen Thiergattung ist noch sehr zweifelhaft.

4. *E. fuscata* GOULD. — M. atlant. (occ.).
   *var. lanceolata* GOULD.
5. *E. remigata* GOULD. — M. atlant. (occ.).
6. *E.? mediterranea* (COSTA). — M. mediterr.

### 18. *Amphorina* QUATREFAGES.

Beitr. VII, l. c. XXXII, 1882, p. 54—61; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 37—39.
VAYSSIÈRE, l. c. 1888, p. 54—65.
*Trinchesia* JHER., in: Zoolog. Anzeiger, Jahrg. 2, 1879, p. 137 Note.

*Papillae dorsales subinflatae, fusiformes.*

*Margo masticatorius mandibulae serie denticulorum minutorum praeditus. Dentes (mediani) apice quasi elevato. Glandulae ptyalinae. — Penis stylo recto vel curvato armatus.*

1. *A. alberti* QUATREF. — M. atlant., mediterr.
   *var. leopardina* VAYSS.
2. *A. coerulea* (MTG.). — M. atlant., mediterr.
   *Eolidia* BASSI VER.
3. *A. molios* HERDMANN. — M. atlant.

### 19. *Galvina* ALD. et HANC.

Beitr. I, l. c. XXIII, 1874, p. 620—624; V, l. c. XXVII, 1878, p. 830 — 836; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 43—53.

*Papillae dorsales inflatae.*

*Margo masticatorius mandibulae serie denticulorum grossiorum Radula triseriata; dentes mediani apice humili; dentes laterales latissimi, edentuli. Gl. ptyalinae. — Penis inermis.*

1. *Galv. exigua* A. et H. — M. atlant., pacific.
2. *Galv. viridula* BGH. — M. atlant.
3. *Galv. amethystina* A. et H. — M. atlant.
4. *Galv. tricolor* FORBES. — M. atlant.
5. *Galv. picta* A. et H. — M. atlant.
6. *Galv. farrani* A. et H. — M. atlant.
7. *Galv. vittata* A. et H. — M. atlant.
8. *Galv. cingulata* A. et H. — M. atlant.
9. *Galv. fustifera* (LOVÉN). — M. atlant., mediterr.
10. *Galv. rupium* (MÖLLER). — M. groenland.
11. *Galv. flavescens* FRIELE et A. HANSEN. — M. atlant.
12. *Galv. flava* TRINCHESE. — M. mediterr.
13. *Galv.?? adspersa* (NORDM.). — M. euxinum.

**Subfam. IV. Coryphellidae.**

*Rhinophoria simplicia, elongata, raro perfoliata.*
*Radula triseriata, dentes laterales denticulati. — Penis inermis.*

## 20. *Coryphella* Gray.

Beitr. III, l. c. XXV, 1876, p. 635—640; VI, l. c. XXVIII, 1879, p. 563—565; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 51—54.
Vayssière, l. c., 1888, p. 73—79.

*Corpus elongatum, gracile; podarium antice angulatum vel angulis productis.*

*Margo masticatorius mandibulae seriebus denticulorum praeditus.*

1. *C. rufibranchialis* (Johnst.). — M. atlant., mediterr.
2. *C. gracilis* (A. et H.). — M. atlant.
3. *C. smaragdina* A. et H. — M. atlant.
4. *C. pellucida* A. et H. — M. atlant.
5. *C. landsburgii* A. et H. — M. atlant., mediterr.
6. *C. mananensis* (Stimpson). — M. atlant. (occ.).
7. *C. salmonacea* (Couth.). — M. atlant. (occ.), M. groenl.
8. *C. diversa* (Couth.). — M. atlant. (occ.).
9. *C. bostoniensis* (Couth.?) Bgh. — M. atlant. (occ.).
10. *C. stellata* (Stimpson). — M. atlant. (occ.).
11. *C. stimpsoni* Verrill. — M. atlant. (occ.).
12. *C. rutila* Verrill. — M. atlant. (occ.).
13. *C. nobilis* Verrill. — M. atlant. (occ.).
14. *C. verrucosa* (M. Sars). — M. atlant.
15. *C. lineata* Lovén. — M. atlant., mediterr.
16. *C. argenteo-lineata* (Costa). — M. mediterr.
17. *C. scacchiana* (Phil.). — M. mediterr.
18. *C. alderi* Adams. — M. chinense.
19. *C. athadona* Bgh. — M. japon.
20. *C. parvula* (Pease). — M. pacif.
21. *C. semidecora* (Pease). — M. pacif.
22. *C. foulisi* (Angas). — M. pacif.
23. *C. ocellata* A. et H. — M. indic.

## 21. *Goniëolis* M. Sars.

R. Bergh, Die Nudibranchien gesammelt während der Fahrten des „Willem Barents" in das nördliche Eismeer, 1885, p. 13—18.

*Corpus oblongum, subdepressum, subpalliatum; caput sat latum,*

*clypeo frontali distincto tentaculis producto; rhinophoria fortia, elongata, simplicia; podarium dorso paullo latius, antice vix angulatum.*

*Margo masticatorius mandibulae seriebus denticulorum minutissimorum armatus. Dentes laterales fere ut in Coryphellis.*

1. *C. typica* M. SARS. — M. atlant., bor.

## 22. *Chlamylla* BGH.

R. BERGH, Die Nudibr. des „Willem Barents", 1885, p. 9—13.

*Corpus elongatum, limbo dorsali lato prominenti papillis obtecto; rhinophoria elongata, simplicia; tentacula elongata; podarium sat latum, antice angulis productis.*

*Mandibulae validae, margine masticatorio vix denticulato (?). Dentes laterales illis Coryphellarum subsimiles, vix denticulati (?). — Prostata elongata.*

1. *Chl. borealis* BGH. — M. atlant. bor.

## 23. *Himatella* BGH. *nov. gen.*

*Corpus elongatum, limbo dorsali sat lato prominenti papillis obtecto; rhinophoria elongata perfoliata, tentacula elongata; podarium non angustum, angulis tentacularibus productum.*

*Mandibulae sat validae, margine masticatorio tuberculis seriatis et antice denticulis acutis praedito. — Dentes laterales (linguae) ut in Coryphellis denticulati.*

1. *H. trophina* BGH. *n. sp.* — M. pacif.

### Subfam. V. Favorinidae.

*Corpus gracilius, elongatum; rhinophoria perfoliata vel bulbo infraapicali praedita; tentacula elongata; podarium ut plurimum antice angulis tentaculatim productum.*

*Margo masticatorius serie vel seriebus denticulorum praeditus. Radula uniseriata. — Penis fere semper inermis.*

## 24. *Favorinus* GRAY.

Beitr. III, l. c. XXV, 1875, p. 640—643; V, l. c. XXVII, 1877, p. 822 — 823; VI, l. c. XXVIII, 1878, p. 565—568; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 39—43; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 39—40.
VAYSSIÈRE, l. c. 1888, p. 65—71.

*Rhinophoria bulbo infraapicali praedita.*

*Dentes linguales acie subtile denticulata cuspide elongata.*

1. *F. albus* A. et H. — M. atlant., mediterr.
2. *F. branchialis* (O. FR. MÜLLER). — M. atlant.

3. *F. versicolor* A. Costa. — M. mediterr.
4. *F.? carneus* A. et H. — M. atlant.

### 25. *Moridilla* Bgh.

Beitr. IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 680—683. — Malacol. Unters., Heft 17, 1890, p. 878—879.

*Rhinophoria moriformia.*

*Dentes linguales grosse denticulati.*

1. *M. brockii* Bgh. — M. indicum.

### 26. *Hermissenda* Bgh.

R. Bergh, On the Nudibr. Gasteropod. moll. of the north pac. oc. I, 1879, l. c., p. 81 (106) — 85 (141).

*Rhinophoria perfoliata.*

*Margo masticatorius singula serie denticulorum praeditus. Dentes linguales denticulis elongatis praediti et cuspide infra serrulata.*

1. *H. opalescens* (Cooper). — M. pacif. bor.

### 27. *Phidiana* (Gray) Bgh.

Beitr. I, l. c. XXIII, 1873, p. 613—618; VI, l. c. XXVIII, 1879, p. 559—563.

*Rhinophoria perfoliata; podarium antice rotundatum vel subtruncatum.*

*Margo masticatorius mandibulae singula serie denticulorum praeditus. — Penis hamo armatus.*

1. *Ph. inca* (d'Orb.). — M. pacif. or.
2. *Ph. patagonica* (d'Orb.). — M. pacif. or.
3. *Ph. attenuata* (Couth.). — M. pacif. or.
4. *Ph. selencae* Bgh. — M. atlant. occ.
5. *Ph. lynceus* Bgh. — M. antill. (Brasilia).
6. *Ph. unilineata* (A. et H.). — M. indic.

### 28. *Rizzolia* Trinchese.

R. Bergh, Report on the Nudibranch., 1884, p. 27—29 (Challenger-exped. zool., vol. 10).

*Rhinophoria simplicia.*

*Margo masticatorius mandibularis serie denticulorum grossiorum. — Penis inermis.*

1. *R. peregrina* (Gm.). — M. mediterr.
2. *R. modesta* Bgh. — M. japonic.
3. *R. australis* Bgh. — M. pacific.

### Subfam. VI. Facelinidae.

*Corpus gracilius, elongatum; rhinophoria perfoliata vel annulata; tentacula elongata; podarium antice angulis tentaculatim productis.*

*Margo masticatorius mandibularis serie denticulorum fortiorum armatus. Radula uniseriata; dentes curvato-angulati, acie denticulata, cuspide prominente. — Glans penis foliacea, complicata, margine ut plurimum serie spinarum vel glandularum majorum armata.*

### 29. *Facelina* A. et H.

*Acanthopsole* Trinchese.

Beitr. II, l. c. XXIV, 1875, p. 399—409; IV, l. c. XXVI, 1877, p. 752—758; V, l. c. XXVII, 1878, p. 824—829; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 24—37; VIII, l. c. XXXV, p. 41—48.

Vayssière, l. c. 1888, p. 33—45, 45—51.

*Rhinophoria perfoliata vel annulata (Acanthopsole).*
*Glans penis ut plurimum spinis armata.*

1. *F. drummondi* (Th.). — M. atlant., mediterr.
   *juv. F. panizzae* (Ver.).
   *var. F. janii* (Ver.).
   *F. gigas* (Costa).
   *F. quatrefagesi* (Vayss. l. c. 1888, p. 42—45).
2. *F. auriculata* (Müll.) Friele et Hansen. — M. atlant.
3. *F. coronata* (Forbes). — M. atlant., mediterr.
4. *F. punctata* A. et H. — M. atlant., mediterr.
5. *F. marioni* Vayss. (l. c. 1888, p. 49—51). — M. mediterr.
6. *F. bostoniensis* (Couth.). — M. atlant. (occ.).
7. *F.? subrosacea* (Eschsch.). — M. pacific.
8. *F.? crassicornis* (Eschsch.). — M. pacif.
9. *F.? cyanella* (Couth.). — M. pacif.

   ***(Acanthopsole*** Trinch.)

10. *F. rubro-vittata* (Costa). — M. mediterr.
    *? F. militaris* (A. et H.). — M. atlant.
11. *F. albida* Bgh. — M. mediterr.
12. *F. vicina* Bgh. — M. mediterr.
13. *F. lugubris* (Graeffe) Bgh. — M. mediterr.
14. *F. moesta* Bgh. — M. mediterr.
15. *F.? annulicornis* (Otto). — M. pacif.

### 30. *Facalana* Bgh.

R. Bergh, Malacolog. Unters. (Semper, Philipp., Bd. 2, 2) Heft 16, 1. 1888, p. 784—787.

*Rhinophoria perfoliata.*

*Mandibulae fere ut in Glaucis, lamina horizontali supera, convexitate superiore et breviore, convexitate inferiore et longiore; margo masticatorius serie denticulorum minorum armatus.*

*Glans penis margine glandulis majoribus peculiaribus armata.*

1. *F. pallida* Bgh. — M. africano-indic.

### 31. *Caloria* Trinchese.

Trinchese, Descriz. del nuovo genere Caloria, Tr., in: Mem. della R. Accad. delle Sc. dell'Istituto di Bologna, S. 4, T. IX, 1888, p. 4, c. tav.

*Rhinophoria annulata.*

*Mandibulae fere ut in Facalanis.*

*Glans penis inermis.*

1. *C. maculata* Tr. — M. mediterr.

## Subfam. VII. Flabellinidae.

*Corpus elongatum, gracile, processibus brachioformibus continuatum, qui ut pedamenta papillis dorsalibus vix caducis inserviunt. Rhinophoria perfoliata vel simplicia; tentacula elongata. Podarium antice angulis tentaculatim productis.*

*Margo masticatorius mandibularis seriebus denticulorum. Radula uni- vel triseriata. — Penis stylo armatus vel inermis.*

### 32. *Flabellina* Cuv.

Beitr. III, l. c. XXV, 1876, p. 647—651; VIII, l. c. XXXV, 1885, p. 48—51.

Vayssière, l. c., 1888, p. 79—84.

*Costaea*, T. Tiberi, I Moll. nudibr. del Mediterraneo, in: Bull. della Soc. Malacol. Ital., vol. 6, 1880, p. 231.

*Rhinophoria perfoliata.*

*Radula triseriata; dentes laterales lati margine interno denticulati. — Penis stylo armatus.*

{ 1. *Fl. affinis* (Gm.). — M. mediterr.
{ 2. *Fl. flabellina* (Ver.). — M. mediterr.
3. *Fl. ianthina* Angas. — M. pacif.
4. *Fl. ornata* Angas. — M. pacif.
5. *Fl. newcombi* Angas. — M. pacif.

### 33. *Pteraeolidia* Bgh.

Beitr. III, l. c. XXV, 1876, p. 652.

*Rhinophoria perfoliata.*
*Radula uniseriata. — Penis inermis.*
1. *Pt. semperi* Bgh. — M. philippin.

### 34. *Calma* Ald. et Hanc.

Beitr. III, l. c. XXV, 1876, p. 643—647; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 61—64.
Vayssière, l. c., 1888, p. 84—88.

*Rhinophoria simplicia.*
*Radula triseriata; dentes laterales, margine interno laevi. — Penis stylo armatus.*
1. *C. glaucoides* A. et H. — M. atlant.
2. *C. cavolini* (Ver.). — M. mediterr.

## Subfam. VIII. Fionidae.

*Corpus gracilius, elongatum; rhinophoria simplicia; papillae (dorsales) membrana branchiali instructae, bursa cnidophora nulla; anus latero-dorsalis; podarium antice rotundatum.*

*Margo masticatorius mandibularis singula serie denticulorum armatus. Radula uniseriata. — Penis inermis.*

### 35. *Fiona* Hanc. et Embleton.

1. *F. marina* (Forsk.). — M. atlant., mediterr.
2. *F. pinnata* (Esch.). — M. pacific.
3. *F. longicauda* (Quoy et Gaim.). — M. pacif.
4. *F.?? alba* (van Hass.). — M. indic.

## Subfam. IX. Glaucidae.

*Truncus crassus, sat applanatus, utrinque brachiis brevibus crassis duobus horizontalibus papilligeris dilatatus; in parte posteriore trunci praeterea agmina papillarum duo; papillae horizontales. Rhinophoria simplicia sicut tentacula brevia. Podarium antice truncatum.*

*Mandibulae validae, convexitate duplice, supera altiore et breviore, infera longiore, praeterea superne lamina horizontali breviore praeditae; proc. masticatorius serie denticulorum armatus. Radula uniseriata.*

### 36. *Glaucus* Forster.

R. Bergh, Report on Nudibranchiata, l. c. 1884, p. 10—18. — Beitr. IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 675—676.

*Caput parvum; brachia breviora, papillis uniseriatis; podarium longicaudatum.*

*Glans penis hamo armata.*

1. *Gl. atlanticus* Forster. — M. atlant., mediterr.
2. *Gl. gracilis* Bgh. — M. atlant.
3. *Gl. lineatus* Rhdt., Bgh. — M. pacif.
4. *Gl. longicirrhus* Rhdt., Bgh. — M. pacif.
5. *Gl. eucharis* Less. — M. afric. ind.

### 37. *Glaucilla* Bgh.

R. Bergh, Rep. on Nudibranchiata, l. c. 1884, p. 16—18.

*Caput validum; brachia magis prominentia papillis pluriseriatis; podarium brevicaudatum.*

*Penis inermis.*

1. *Gl. marginata* Rhdt., Bgh. — M. pacif.
2. *Gl. briareus* Rhdt., Bgh. — M. pacif.

## Subfam. X. Janidae.

*Corpus nonnihil depressum; partes laterales dorsi papilligerae antice prae rhinophoriis quasi conjunctae; bursae cnidophorae nullae; anus ut plurimum dorsalis, postico-medianus. Rhinophoria ut plurimum perfoliata; tentacula sat brevia. Margo anterior podarii angulis vix prominentibus.*

*Mandibulae fortissimae; margo masticatorius aut edentulus aut denticulis crassioribus armatus. Radula ut plurimum lata et multiseriata; dentes elongati. — Penis inermis.*

### 38. *Janus* Verany.

Beitr. I, l. c. XXIII, 1874, p. 597—605: VII, l. c. XXXII, 1882, p. 64—66.

Vayssière, l. c. 1888, p. 29—32.

*Rhinophoria perfoliata, crista interrhinophorialis; anus dorsalis. Margo mandibularis dentatus. Radula multiseriata.*

1. *J. cristatus* (delle Chiaje). — M. atlant., mediterr.
2. *J. hyalinus* A. et H. — M. atlant.
3. *J.? sanguineus* Angas. — M. pacific.

### 39. ***Janolus*** Bgh.

R. Bergh, Report on the Nudibranchiata, l. c. 1884, p. 18—23.

*Rhinophoria perfoliata, crista interrhinophorialis; anus dorsalis; limbus podarii latus.*

*Mandibulae colosseae, margine masticatorio non dentato. Radula multiseriata.*

1. *J. australis* Bgh. — M. pacific.

### 40. ***Proctonotus*** Ald. et Hanc.

Alder and Hancock, Nudibr. moll., part II, 1845, fam. 3, pl. 42.

*Rhinophoria simplicia, crista interrhinophorialis nulla; anus dorsalis.*

*Margo masticatorius mandibularis non dentatus. Radula multiseriata.*

1. *Pr. mucroniferus* A. et H. — M. atlant.

### 41. ***Madrella*** Ald. et Hanc.

Ald. and Hanc., Notice of a collect. of Nudibr. moll. made in India. Trans. Zool. Soc. V, 3, 1864, p. 141—142.

*Rhinophoria perfoliata (papillata), crista interrhinophorialis nulla (?); tentacula vix ulla. Anus lateralis.*

*Margo masticatorius mandibularis non dentatus. Radula triseriata.*

1. *M. ferruginosa* A. et H. — M. indic.

### Subfam. XI. Heroidae.

*Tentacula lobata majora recurvata; rhinophoria fortiora, simplicia. Papillae paucae uniseriatae, dichotomice umbellulato-fruticulosae, quarum prima prae rhinophorio utrinque posita; bursae cnidophorae non desunt. Anus lateralis; podarium latiusculum, antice rotundatum, cauda brevissima.*

*Mandibulae illis Galvinarum sat similes; margo masticatorius grosse denticulatus. Radula triseriata, illi Galvinarum sat similis; hamus dentium lateralium attamen ex parte exteriore prodiens. — Gl. ptyalinae. — Penis inermis.*

### 42. ***Hero*** Lovén.

Beitr. IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 698—701.
Vayssière, l. c. 1888, p. 88—92.

{1. *H. formosa* Lovén. — M. atlant.
{2. *H. fimbriata* (Vahl). — M. atlant.

3. *H. mediterranea* (COSTA). — M. medit.
4. *H. blanchardi* VAYSS. — M. medit.

## Fam. Aeolidiadae.

Subfam. Aeolidiadae propriae
- *Aeolidia* CUV.
- *Baeolidia* BGH.
- *Aeolidiella* BGH.
- *Spurilla* BGH.
- *Berghia* TRINCHESE.
- *Cerberilla* BGH.
- *Fenrisia* BGH.
- *Phyllodesmium* EHRBG.

Subfam. Cratenidae
- *Cuthona* A. et H.
- *Cuthonella* BGH.
- *Cratena* BGH.
- *Hervia* BGH.
- *Phestilla* BGH.

Subfam. Tergipedinae
- *Tergipes* (CUV.).
- *Capellinia* TRINCHESE.
- *Forestia* TRINCHESE.
- *Embletonia* A. et H.
- *Amphorina* Q.
- *Galvina* A. et H.

Subfam. Coryphellidae
- *Coryphella* GR.
- *Goniëolis* M. SARS.
- *Chlamylla* BGH.
- *Himatella* BGH.

Subfam. Favorinidae
- *Favorinus* GR.
- *Moridilla* BGH.
- *Hermissenda* BGH.
- *Phidiana* (GRAY).
- *Rizzolia* TRINCHESE.

Subfam. Facelinidae
- *Facelina* A. et H.
- *Facalana* BGH.
- *Caloria* TR.

Subfam. Flabellinidae
- *Flabellina* CUV.
- *Pteraeolidia* BGH.
- *Calma* A. et H.

| | |
|---|---|
| Subfam. Fionidae | *Fiona* H. et E. |
| Subfam. Glaucidae | *Glaucus* FORSTER.<br>*Glaucilla* BGH. |
| Subfam. Janidae | *Janus* VER.<br>*Janolus* BGH.<br>*Proctonotus* A. et H.<br>*Madrella* A. et H. |
| Subfam. Heroidae | *Hero* LOVÉN. |

## II. Fam. Tethymelibidae.

*Forma corporis ut in Aeolidiadis quasi; papillae dorsales attamen colosseae, et caput permagnum, cuculliforme. Tentacula nulla; rhinophoria clavo perfoliato, vagina colossea retractilia.*

*Bulbus pharyngeus rudimentarius, lingua et interdum quoque mandibulis destitutus. — Hepar medianum solidum ramis papillaribus non validis. Bursae cnidophorae nullae. Penis inermis.*

Diese Abtheilung bildet eine von der grossen Familie der Aeolidiaden aberrante Gruppe, vielleicht durch regressive Metamorphose entstanden. Sie unterscheidet sich von den letzteren durch die colossalen Rückenpapillen, und zwar besonders durch die enorme Entwicklung des Kopfes als ein übergrosser Aussenmund, welcher mit seinem starken Lippenrand als Fangapparat die ausserordentliche Reduction des Schlundkopfes ersetzt, dem Mandibel und Zunge oder bei Anwesenheit von ganz schwachen Kiefern doch wenigstens die Zunge vollständig fehlt. Auch die papillaren Leberlappen sind ziemlich reducirt, was mit dem Auftreten einer mehr oder weniger gesammelten und soliden Hauptleber zusammenhängt. Nesselsäcke fehlen immer, und der Penis ist unbewaffnet.

Die Tethymelibiden haben die allgemeinen Formverhältnisse der Aeolidiaden. Der Kopf ist aber colossal, wie bei keiner Aeolidiade, entwickelt, an den Seiten und unten durch eine ziemlich starke Einschnürung vom Körper geschieden; er präsentirt sich wie ein weiter, schräg abgeschnittener Trichter oder wie eine Kapuze, unten am Boden des Trichters oder der Kapuze findet sich der eigentliche Mund; der Rand des Kopfes mit mehreren Reihen von Cirrhen ausgestattet;

die Innenseite dieses Kopfes, dieses gähnenden Vormundes fast glatt. Der eigentliche Mund tritt entweder als ein besonderer kurzer Schlauch (*Tethys*) oder als eine einfache Oeffnung auf (*Melibe*). Im Nacken, ziemlich weit von einander stehen die Rhinophorien, die sehr stark sind, an die der Scyllaeen etwas erinnernd, mit colossaler Scheide und kleiner, stark durchblätterter Keule. — Der Körper stark, ziemlich abgeplattet (*Tethys*) oder mehr zusammengedrückt (*Melibe*). Am Rückenrande jederseits eine einzelne Reihe von nicht zahlreichen, colossalen, meistens sehr leicht abfallenden Papillen, die entweder fast glatt (*Tethys*) oder mit Knötchen bedeckt sind (*Melibe*). Diese colossalen Papillen bewahren, wie die der Aeolidiaden, nach ihrem Abfallen noch eine kurze Zeit ihre spontane Beweglichkeit. Dieses Verhältniss, ihr Bau mit dem „dendrocölen" Leberlappen und der so häufige Fund der Tethymelibiden ohne oder fast ohne die Papillen, sowie von freien Papillen haben bis in die allerneueste Zeit[1]) zur Auffassung der letzteren als besondere Thiere, als Parasiten (*Phoenicurus*, *Vertumnus*) verleitet, nicht davon zu reden, dass man (Tiberi, delle Chiaje) sie als die Jungen der *Tethys* aufgefasst hat, die „in der Art der Jungen des Känguruhs an der Mutter befestigt sind". Selbst Semper hatte[2]) die Papillen der *Melibe* als besondere Thiere aufgefasst. Neben der Anheftungsfacette der Papillen (*Tethys*) kommt mitunter, etwas an das Verhältniss der Bornellen erinnernd, ein Kiemenpaar vor, eine kleine vordere, eine grössere hintere. Die Analpapille findet sich ziemlich vorne am Rückenrande, neben derselben die Nierenpore. — Die Körperseiten ziemlich hoch; die Genitalpapille an gewöhnlicher Stelle, mit doppelter Oeffnung. — Der Fuss sehr breit (*Tethys*) oder schmal (*Melibe*); vorne vorspringend, gerundet; der Schwanz kurz.

Das (Pseudo-)Peritoneum sowie die Lage der Eingeweide wesentlich wie bei den Aeolidiaden.

Das Centralnervensystem ist bei dieser Gruppe in eine zähe membranöse Kapsel eingehüllt, seine Oberfläche noch dazu knotig,

---

1) de Lacaze-Duthiers, Sur le Phoenicurus, in: Comptes Rend. Acad. Paris, T. 101, 1, 1885, p. 30—35.

R. Bergh, Sur la nature du Phoenicure, in: Arch. de Zool., sér. 2, T. 4, 1887, p. 73—76.

de Lacaze-Duthiers, Contributions à l'histoire du Phoenicure, ibid. p. 77—108, pl. IV, IV bis.

2) R. Bergh, Beitr. zur Kenntniss der Gattung Melibe, in: Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 41, 1884, p. 143 Note.

und die Ganglien daher mitunter schwer gegen einander abzugrenzen. Die Ganglienmasse ist aber wesentlich ganz wie bei Aeolidiaden gebildet [1]); ebenso die weniger (*Tethys*) oder mehr (*Melibe*) von einander geschiedenen Commissuren, die sympathische ist mitunter sehr deutlich, so wie das sympathische System im Ganzen ungewöhnlich deutlich vortretend, auch in den Rückenpapillen [2]).

Die kurzgestielten Augen mit einem kleinen Ganglion verbunden. Die Otocysten viele Otoconien enthaltend. In der Haut eine Unzahl von verschiedenartigen Drüsen und Drüsenzellen [3]).

In den Hauptzügen verhält sich das ganze Verdauungssystem wie bei den Aeolidiaden. Der Aussenmund öffnet sich in eine kurze Mundröhre, mit Innenmund, der entweder frei hervorragt (*Tethys*) oder im Grunde des Kopfes eingeschlossen ist. Dieselbe geht fast ohne Grenze in den wenig ausgeprägten Schlundkopf über, der durch die Lage der Buccalganglien und der Speicheldrüsen als solcher bestimmt wird; denn bei *Tethys* ist er bei dem vollständigen Mangel an Mandibeln (sowie der Zunge) sonst kaum von der Mundröhre und der Speiseröhre zu trennen; bei *Melibe* dagegen ist der Schlundkopf durch die Anwesenheit von schwachen Mandibeln wenigstens nach vorne schon etwas mehr ausgeprägt. Diese Mandibeln sind wenig gebogen, in Form überhaupt an die der Phylliroiden etwas erinnernd; die Schlosspartie ziemlich ausgeprägt, der Kaurand zackig. Bei den Tethymeliden fehlt jede Spur einer Zunge.

In den Schlundkopf öffnet sich jederseits eine kleine Speicheldrüse.

Die Speiseröhre kurz, nach vorne ohne Grenze in den Schlundkopf übergehend, nach hinten in den ersten Magen. Dieser letztere ist fast kugelförmig; er zeigt entweder (*Tethys*) sehr zahlreiche, von einer gelblichen Cuticula überzogene Falten oder (*Melibe*) eine Anzahl von starken, meistens an Grösse alternirenden Platten; in den Magen öffnet sich nach vorne jederseits ein Leberstamm, mehr nach hinten und an der rechten Seite steht er mit dem zweiten Magen

1) Lacaze-Duthiers, Sur le système nerveux central de la Tethys leporina, in: Comptes Rendus Acad. Paris, T. 101, 2, 1885, p. 135—139.

2) Lacaze-Duthiers, Contrib. à l'hist. du Phoenicure, in: Arch. de Zool. (sér. 2), T. 4, 1887, p. 85—89, 99, 103, pl. IV, fig. 8—13.

3) List, Zur Kenntn. d. Drüsen im Fusse von Tethys fimbriata L., in: Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 45, 1887, p. 287—305, Taf. XVII

—, Ueber Structuren von Drüsenzellen, in: Biolog. Centralblatt, Bd. VI, 19, 1886, p. 593.

in Verbindung. Dieser ist eine taschenförmige, mit einem eigenthümlichen Faltensystem versehene Erweiterung, neben dem Pylorus, somit auch mit dem Darm communicirend. Dieser letztere ist ziemlich kurz und weit. — Der Inhalt der Verdauungshöhle der Tethymelibiden ist immer animalisch, meistens Crustaceen und kleine Fische.

Die Leber besteht aus einer Hauptleber und zwei vorderen Nebenlebern. Die Hauptleber bildet entweder (*Tethys*) eine grosse feste Masse, von einer nicht engen Höhle durchzogen, oder eine langgestreckte, grobflockig erscheinende Masse (*Melibe*). Von den Seiten der Hauptleber steigen einige, entweder glatte (*Tethys*) oder flockige (*Melibe*), sich mehr oder weniger theilende Stämme an die Papillen auf. Der aus dem Vorderende der Hauptleber ausgehende Hauptgallengang verbindet sich mit dem Gang der linken Nebenleber und mündet vorne in den linken Theil des ersten Magens ein. Die Nebenlebern gehören mit ihren Fortsetzungen den vordersten Papillen an; jede mündet direct oder indirect mit ihrem Ausführungsgang vorne in die Seite des Magens ein. Die an die Basis der Papillen tretenden Leberstämme setzen sich in dieselben hinauf fort, entweder (*Tethys*) fast bis an ihre Spitze, seitwärts Aeste ausschickend, oder sie steigen nicht so hoch hinauf und sind weniger verästelt (*Melibe*). — Nesselsäcke kommen nie vor.

Das Pericardium, das Herz und das Gefässsystem scheinen mit den Verhältnissen der Aeolidiaden übereinzustimmen [1]). — Auch in Bezug auf das Nierensystem mitsammt dem pericardio-renalen Organ scheinen sich die Tethymelibiden wie die Aeolidiaden zu verhalten.

Die Zwitterdrüse bildet entweder (*Tethys*) einen dicken Ueberzug über die fast rings von ihr umschlossene solide Leber, oder sie ist aus mehr gesonderten, an der Unterseite der gleichsam flockigen Leber liegenden Läppchen gebildet (*Melibe*). Der Bau ist der auch bei den Aeolidiaden gewöhliche. Der Zwitterdrüsengang wie gewöhnlich; er bildet eine längere und dünnere (*Tethys*) oder kürzere und stärkere Ampulle (*Melibe*). Der Eileiter ist mitunter (*Melibe*) mit einem besonderen fächerartigen Organ ausgestattet. Der kurze männliche Zweig des Zwitterdrüsenganges geht gleich in eine grosse kuglige Prostata über; der aus derselben hervortretende Samenleiter ist lang, endet in den langen kegelförmigen, in der Ruhe von einer nicht engen Vorhaut eingeschlossenen Penis. Die Schleim- und Eiweissdrüse wie bei den

---

1) Haeckel hat (Anthropogenie, 3. Aufl., 1877, p. 118, Fig. 15) die fressenden Blutzellen von *Tethys* dargestellt.

Aeolidiaden; in den Ausführungsgang öffnet sich die kugelförmige Samenblase.

Die Tethymelibiden sind sehr gefrässige, kräftige Thiere, die auch schwimmen; sie sind nur aus den wärmeren und tropischen Meeresgegenden bekannt; die *Tethys* kommt nur im Mittelmeere (und im Atlantischen Meere) vor.

Der Laich der *Tethys* is bekannt; er zeigt sich als ein hohes, an der einen Kante angeheftetes, wellenförmig gebogenes oder grob gekräuseltes, röthliches oder weissliches Band[1]). Die ersten Stadien der Ontogenese sind (durch Ray Lankester und Jhering) einigermaassen bekannt; sie scheinen denen der Aeolidiaden ganz zu ähneln.

### 1. *Tethys* L.

Beitr. VIII, l. c. XXXII, 1882, p. 67—68.

*Corpus nonnihil depressum; branchiae propriae ad papillas; podarium latum.*

*Bulbus pharyngeus mandibulis et lingua destitutus.*

1. *T. leporina* L. — M. mediterr., atlant.
   *var.* — M. atlant. occ.

### 2. *Melibe* Rang.

Beitr. IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 688—693. — Malacolog. Unters. Heft XVII, 1890, p. 881—883.

*Corpus nonnihil compressum; branchiae propriae nullae; podarium angustius.*

*Bulbus pharyngeus lingua destitutus.*

1. *M. rosea* Rang. — M. capense.
2. *M. rangii* Bgh. — M. rubr.
3. *M. fimbriata* A. et H. — M. indic.
4. *M. pilosa* Pease. — M. pacif.
5. *M. capucina* Bgh. — M. philipp.
6. *M. leonina* Gould. — M. pacif. (bor.)
7. { *M. vexilligera* Bgh. — M. japon.
8. { *M. papillosa* (de Filippi). — M. japon.
9. *M. ocellata* Bgh. — M. amboinense.
10. *M. ? australis* Angas. — M. pacif.

---

1) Vgl. S. Lo Bianco, Notizie biologiche, in: Mitth. aus der zoolog. Stat. zu Neapel, Bd. 8, Heft 3 u. 4, 1888, p. 421.

## III. Fam. Lomanotidae.

*Forma corporis fere ut in Aeolidiadis. Tentacula nulla, sed margo frontalis papillis paucis simplicibus; clavus rhinophoriorum perfoliatus, vagina alta, simplici vel tuberculata vel lobata retractilis. Margo dorsalis plus minusve prominens, grosse undulatus vel lobatus, singula serie papillarum minorum, non caducarum praeditus; cnidocystae nullae. Anus et porus renalis laterales. Podarium antice angulis prominentibus, cauda brevi.*

*Bulbus pharyngeus ut in Aeolidiadis; mandibulae sat applanatae, processu masticatorio brevi, margine masticatorio minutissime tesselato. Radula rhachide nuda, pleuris multidentatis; dentes hamati, utrinque denticulati. — Gland. hermaphrodisiaca magna, longa, hepati postico imposita; glans penis inermis.*

Die Lomanotiden stimmen in den allgemeinen Formverhältnissen mit den Aeolidiaden und vermitteln einen Uebergang von denselben zu den Dendronotiden. Tentakel fehlen wie bei diesen letzteren, und der Stirnrand ist wie bei denselben mit mehreren Papillen versehen; die perfoliirte Rhinophor-Keule ist in eine hohe Scheide retractil, deren Rand fast gerade oder knotig oder lappig ist. Der Rückenrand ist stark vortretend, grob wellenförmig oder wie rundgelappt, und trägt eine einzelne Reihe von sessilen, nicht abfallenden, kegelförmigen oder etwas zusammengedrückten Papillen ohne Cnidocysten. Hinter der Mitte der rechten Körperseite die Analpapille; vor derselben die Nierenpore. Der Fuss recht kräftig; vorne mit Randfurche und vortretenden Ecken; der Schwanz ganz kurz.

Das Centralnervensystem wesentlich mit dem der Aeolidiaden übereinstimmend, die Commissuren jedoch stark verkürzt.

Der Schlundkopf etwa wie bei den Aeolidiaden. Die von einer ziemlich dicken Muskelplatte bedeckten Mandibeln stark, ziemlich dick, etwas abgeplattet, die Schlosspartie stark, der Kaufortsatz ziemlich kurz; der Kaurand mit Reihen von ziemlich flachen Höckern bedeckt. Die Zunge kräftig, mit tiefer Kluft an der Rückenseite. Die Anzahl der Zahnplattenreihen im Ganzen nicht gross (32). Die Rhachis nackt, an den Pleurae ziemlich viele (40) Zahnplatten; dieselben waren an beiden Rändern des starken Hakens fein gezähnelt.

Das Verdauungssystem mit dem der Dendronotiden übereinstimmend. Es kommen vorne zwei Nebenlebern und eine lange, unter-

halb der Zwitterdrüse liegende Hauptleber vor; die Leberlappen der Papillen bis an die Spitze dieser hinaufdringend. Keine Cnidocysten.

Die Zwitterdrüse wie gewöhnlich; der Samenleiter ziemlich lang; die kegelförmige Glans penis unbewaffnet; die Samenblase klein, kurzstielig.

Die Lomanoten scheinen ziemlich träge Thiere zu sein, über deren biologische Verhältnisse nichts bekannt ist; sie sind bisher nur im Mittelmeere und im nördlichen Theile des Atlantischen Oceans gefunden.

### 1. *Lomanotus* Verany.

Beitr. VI, l. c. XXVIII, 1879, p. 553—559; VII, l. c. XXXII, 1882, p. 66—67.

1. *L. genei* Ver. — M. mediterr.
2. *L. marmoratus* A. et H. — M. atlant.
3. *L. flavidus* A. et H. — M. atlant.
4. *L. portlandicus* Thomps. — M. atlant.
5. *L. hancocki* Norman. — M. atlant.
6. *L. varians* Garstang[1]).

## IV. Fam. Dotonidae.

*Forma corporis ut in Aeolidiadis; clavus rhinophoriorum simplex, vagina retractilis; frons sat lata angulis tentacularibus rotundatis; papillae dorsales uniseriatae, inflatae, tuberculis ut plurimum annulatim dispositis obtectae, facile caducae, bursa cnidophora nulla; anus latero-dorsalis.*

*Bulbus pharyngeus cum mandibulis quasi ut in Aeolidiadis, margo masticatorius mandibulae laevis. Radula ut plurimum uniseriata. — Penis inermis.*

Die Dotoniden sind von ähnlicher Körperform wie die Aeolidiaden, ziemlich langgestreckt, aber im Ganzen klein. Der Kopf nicht klein, mit ziemlich breiter Stirne mit vorspringenden, gerundeten Ecken; die Keule der Rhinophorien ist einfach, cylindrisch, in eine hohe Scheide mit breitem, zurückgeschlagenen Rande tief zurückziehbar. Die Rückenpapillen stehen jederseits in einer einzelnen Reihe; sie sind gross, wie aufgeblasen, tannenzapfenähnlich, indem sie mit Ringen von conischen Knoten bedeckt sind; sie fallen sehr leicht ab; sie enthalten keinen Nesselsack. Die Analpapille vorne am Rücken gegen den rechten Rand liegend; neben derselben die Nierenpore. Die Körper-

1) Garstang, Rep. on the Nudibr. moll. of Plymouth Sound., in: Journ. of the Mar. Biolog. Assoc. (N. S.), vol. 1, Nr. 2, 1889, p. 185.

seiten ziemlich niedrig; die Genitalpapille wie gewöhnlich. Der Fuss schmäler als der Rücken, vorne gerundet; der Schwanz ziemlich kurz.

Das (Pseudo-)Peritoneum und die Lage der Eingeweide wie bei den Aeolidiaden.

Das Centralnervensystem fast vollständig wie bei den Aeolidiaden, die unteren Commissuren aber etwas verkürzt. Die Augen wie gewöhnlich, die Augennerven ziemlich lang; die Otocysten mit zahlreichen Otoconien; in der Haut eine Unmasse von Drüsenzellen.

Um den Aussenmund das gewöhnliche starke Drüsenlager. Der Schlundkopf von der gewöhnlichsten bei den Aeolidiaden vorkommenden Form; ebenso die Mandibeln, ihr Kaurand glatt. Die Zunge schmal; die Anzahl der Zahnplatten gross, und dieselben klein; bei den ächten Dotos kommen nur mediane Platten, mit ziemlich unregelmässiger Denticulation vor; bei den wenig gekannten Dotillen scheint auch eine Reihe von Seitenzahnplatten sich zu finden. — Es kommen grosse Mundröhrendrüsen (Gl. ptyalinae) vor.

Die Speiseröhre kurz, wie bei den Aeolidiaden, so auch der von jeder Seite einen Gallengang aufnehmende Magen, sowie der an der Unterseite der Zwitterdrüse verlaufende Hauptgallengang, welcher von den Papillen (mit Ausnahme des ersten Paares) je einen Gang aufnimmt. Der kurze Darm wie gewöhnlich. — Die Leberlappen füllen fast die Papillen aus. Keine Cnidocysten.

Das Gefässystem sowie die Niere mitsammt dem Pericardialtrichter scheinen sich ganz wie bei den Aeolidiaden zu verhalten.

Die Zwitterdrüse, die vordere Genitalmasse und ihre einzelnen Theile mit denen bei den typischen und meisten Aeolidiaden übereinstimmend; die kegelförmige Glans unbewaffnet.

Der Laich ist schnurartig, spiralig oder in anderer Weise aufgerollt. Die ersten Stadien der Ontogenese sind bekannt (Trinchese) und scheinen ganz wie bei den Aeolidiaden zu verlaufen; die frei schwimmenden Larven haben keine Augen, ihre nautiloide Schale ist auch homogen, ohne Sculptur.

Die meistens kleinen Thiere, die so leicht übersehen werden, kommen wahrscheinlich in allen Meeresgegenden vor, bisher sind sie hauptsächlich aus dem Atlantischen und dem Mittelmeer bekannt.

### 1. *Doto* Ok.

Beitr. VI, l. c. XXVIII, 1879, p. 574—580; IX, l. c. XXXVIII, 1888, p. 693—698.

Vayssière, l. c., 1888, p. 99—106.

*Radula uniseriata.*

1. *D. coronata* (GM.). — M. atlanticum, mediterr.
   *D. forbesii* DESH.
   *D. uncinata* HESSE.
   *D. pumigera* HESSE.
   *D. armoricana* HESSE
   *D. confluens* HESSE.
2. *D. formosa* VERRILL. — M. atlant. occ.
   Catal. of marine Moll., in: Trans. of the Connecticut Ac. vol. 2, 1882, p. 551.
3. *D. cuspidata* A. et H. — M. atlant.
4. *D. fragilis* (FORB.) A. et H. — M. atlant.
5. *D. crassicornis* M. SARS. — M. atlant.
6. *D. costae* TRINCHESE. — M. mediterr.
7. *D. cornaliae* TRINCHESE. — M. mediterr.
8. *D. rosea* TRINCHESE. — M. mediterr.
9. *D. aurea* TRINCHESE. — M. mediterr.
   *D. aurita* HESSE?
10. *D. cinerea* TRINCHESE. — M. mediterr.
11. *D. splendida* TRINCHESE. — M. mediterr.
    *D. pinnatifida* MTG.?
    *D. ornata* HESSE?
12. *D. paulinae* TRINCH. — M. mediterr.
    *D. styligera* HESSE?
13. *D. indica* BGH. — M. africano-ind.
14. *D.? australis* (ANGAS). — M. pacif.
15. *D.?? arbuscula* (AG.). — M. atlant.
16. *D.?? minuta* (FORBES). — M. mediterr.

### 2. ***Dotilla*** BGH.

R. BERGH, Beitr. z. Kenntn. d. Moll. d. Sargassomeeres, l. c. XXI, 1871, p. 1277—1280.

*Radula dentibus medianis et seriebus dentium lateralium.*

1. *D. pygmaea* BGH. — M. atlant.
   *? L. floridicola* SIMROTH [1]).

### 3. ***Gellina*** GRAY.

GRAY, Figures of moll. animals, IV, 1850, p. 106.
—, Guide, I, 1857, p. 221.

---

1) SIMROTH, Zur Kenntniss d. Azorenfauna., in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 54, Bd. 1, 1888, p. 219—221, Taf. XV.

*Papillae (dorsales) simplices (non muriceae). — Radula?*

1. *G. affinis* (d'Orb). — M. atlant.

### 4. *Caecinella* Bgh.

R. Bergh, Malacol. Unters. (Semper, Philipp., Bd. 2, 2), Heft 1, 1870, p. 12—16, Taf. I, Fig. 1; Taf. V, Fig. 1—19.

*Papillae (dorsales) anteriores simplices, posticae muriceae. — Radula uniseriata.*

1. *C. luctuosa* Bgh.

### 5. *Heromorpha* Bgh.

R. Bergh, Beitr. zur Kenntn. d. Aeolidiaden, I, l. c. XXIII, 1873, p. 610—613, Taf. VIII, Fig. 12—20; Taf, IX, Fig. 1—2.

*Caput tentaculis magnis recurvatis fere ut in genere Hero praeditum; papillae dorsales simplices (?). — Radula uniseriata.*

1. *H. antillensis* Bgh.

### 6. *Govia* Trinchese.

*Govia,* Trinchese, Ricerche anat. sul genere Govia, in: Mem. della R. Acc. delle Sc. dell' Istituto di Bologna, (S. 5) vol. 7, 1886, p. 183—191, tav.
*Hancockia,* Gosse, On Hanc. dactylota, in: Ann. Mag. N. H., (S. 4) vol. 20, 1877, p. 316—319, pl. XI.

*Margo frontalis utrinque digitatus; rhinophoria quasi ut in Tritoniadis, tentacula nulla. Papillae dorsales cuculliformes (facie concava externa cnidocystis praeditae); anus latero-dorsalis. Podarium antice truncatum.*

*Margo masticatorius mandibulae singula serie denticulorum armatus. Radula triseriata, quasi omnino illi Galvinarum similis. — Otocysta cum otolitho. Penis inermis* [1]).

1. *G. rubra* Tr. — M. mediterr.
2. *G. viridis* Tr. — M. mediterr.
3. *G. dactylota* (Gosse). — M. atlant.

## V. Fam. Dendronotidae.

*Forma corporis limaciformis, nonnihil compressa, illi Aeolidiadarum non dissimilis. Tentacula propria nulla, sed margo frontalis*

---

1) Bei der Formulirung der Charaktere der Dotoniden ist auf die Hancockien oder Govien keine Rücksicht genommen, weil die Stellung dieser merkwürdigen, gleichsam mehrere Familien verbindenden Gattung, bei der bisherigen nur vorläufigen Untersuchung Trinchese's, noch ganz unsicher ist.

*papillis fortioribus ramosis vel arborescentibus instructus; clavus rhinophoriorum perfoliatus, vagina alta margine digitis ramosis vel arborescentibus continuata retractilis. Dorsum in papillas uniseriatas paucas ramosas vel arborescentes continuatum. Anus latero-dorsalis. Podarium sat angustum, antice rotundatum.*

*Bulbus pharyngeus fere ut in Aeolidiadis. Mandibulae convexitate superiore particulari et in processum elongatum ascendentem continuata instructae; margo masticatorius serie denticulorum munitus. Lingua quasi ut in Aeolidiadis; rhachis dente magno margine denticulato armata; pleurae serie dentium elongatorum, angustorum, hamo denticulis paucis minutis ut plurimum instructo praeditae.*

*Glandula hermaphrodisiaca magna, longa, hepati postico imposita; prostata discreta; glans penis elongata, inermis.*

Die Dendronotiden haben einigermaassen die Körperform der Aeolidiaden, sind etwas zusammengedrückt, langgestreckt. Wirkliche, gewöhnliche Tentakel fehlen; der Stirnrand ist aber mit einfach verästelten oder frutescirenden, den Rückenpapillen mehr oder weniger ähnelnden Fortsätzen besetzt. Die hohen, stark entwickelten Rhinophorien zeigen eine durchblätterte Keule, die tief in die Scheide zurückgezogen werden kann, welche am Rande ziemlich ähnliche Fortsätze wie der Stirnrand zeigt; aussen am Grunde des Rhinophors ein starkes Bäumchen. Der Rücken jederseits in einige, in einer Reihe stehende, durch Zwischenräume geschiedene Fortsätze, Papillen, ausgehend, welche daher nie hinfällig sind, fast blätterlosen Bäumen oder verzweigten Korallen ähnlich, einfach verzweigt oder frutescirend; am Grunde jeder Papille ein besonderes ähnlich gebautes Anhängsel. Die Analpapille seitlich am Rücken, im ersten interpapillaren Interstitium; neben derselben die Nierenpore. Der Fuss nicht breit, vorne abgestutzt-gerundet, der Schwanz kurz.

Das Centralnervensytem wesentlich mit dem der Aeolidiaden übereinstimmend, die unteren Commissuren aber verkürzt, von einander geschieden; die Nervi optici ziemlich lang.

Die Augen wie gewöhnlich. Die Otocysten mit zahlreichen Otoconien. Die Haut wie gewöhnlich; im Vorderrande des Fusses das gewöhnliche starke Drüsenlager.

Um den Aussenmund auch das gewöhnliche starke Drüsenlager; die Mundröhre wie bei den Aeolidiaden. — Der Schlundkopf in Form und Bau wesentlich wie bei den Aeolidiaden; am Vorderrande die ovale Lippenscheibe; an derselben kommt meistens eine Andeu-

tung eines Greifringes vor, von ziemlich niedrigen Stäbchen (Papillen) gebildet. Die starken Mandibeln etwa wie bei den Aeolidiaden, in gewisser Hinsicht besonders wie bei den Glauciden; oben und vorne kommt auch hier ein besonderer gewölbter Aufbau vor, welcher nach oben und hinten sich in einen schmalen Fortsatz verlängert; der ziemlich kurze Kaurand mit einer Reihe von starken Dentikeln. Die Zunge ist kurz und kräftig, die Raspelscheide zwischen den Hälften der Zungenmusculatur fast verborgen. Die Anzahl der Zahnplattenreihen nicht gering (30—50). Die Raspel an der Zunge ein wenig eingesenkt. Die mediane Zahnplatte sehr stark, am Rande der winkligen Schneide denticulirt; die lateralen Zahnplatten lang, schmal, nicht stark, am Grunde des meistens langen und mehr oder weniger horizontal liegenden Hakens einige kleine spitze Dentikel. — Die Speicheldrüsen (Gl. salivales) sehr lang.

Die Speiseröhre lang, der rundliche Magen ziemlich klein, derselbe nimmt nach vorne zu jederseits einen kleineren und hinten den grossen Gallengang auf. Der links und oben aus dem Magen entspringende kurze Darm geht quer über den Magen an die Analpapille. — Wie bei den Tethymelibiden und den Lomanotiden kommen hier ausser der Hauptleber zwei Nebenlebern vor. Die Nebenlebern versorgen je ihr Rhinophor und die erste Rückenpapille; die Hauptleber, median an der Unterseite der Zwitterdrüse verlaufend, von jeder Seite einen Ast von den Rückenpapillen (von der zweiten bis an die vorletzte) aufnehmend. Diese Leber zeigt sich (einigermaassen wie bei den Meliben) als je ein unregelmässig knotiges, dickwandiges Rohr, dessen Aeste etwas weniger dick und weniger knotig in die erwähnten Organe aufsteigen, ihre äussersten Seitenzweige sind ohne deutliche Knoten; durch ihre ganze Verzweigung sind die Wände aber mit Leberzellen belegt.

Das Gefässystem scheint sich ganz wie bei den Aeolidiaden zu verhalten; dasselbe scheint mit dem Nierensystem mitsammt dem Pericardialtrichter der Fall zu sein.

Die auf der Hauptleber liegende lange Zwitterdrüse, wie bei den Aeolidiaden, aus zwei einigermaassen symmetrischen Längshälften bestehend, die wieder aus Lappen und Läppchen zusammengesetzt sind; der Bau der letzteren der gewöhnliche. Der Zwitterdrüsengang und seine Ampulle wie gewöhnlich. Der männliche Zweig passirt eine ziemlich grosse rundliche Prostata; der aus derselben hervorgehende Samenleiter nicht kurz, sich durch die lange, peitschenförmige Glans penis fortsetzend. Der weibliche Ast ganz kurz; es findet sich

nur eine Samenblase mit einem langen vaginalen Gang. Die Schleim- und Eiweissdrüse wie gewöhnlich.

Die Dendronotiden sind Raubthiere; sie sind lebhaft, sie kriechen und schwimmen. Bisher sind sie nur aus den kälteren Meeresgegenden bekannt.

Der Laich ist sehr lang, schnurförmig, in verschiedener Weise aufgerollt. Die Larve ist bekannt, sieht derjenigen verwandter Formen ähnlich und hat ähnliche Schale.

### 1. *Campaspe* Bgh.

R. Bergh, Die Nudibr. — des Willem Barents, l. c., 1885, p. 20—24.

*Vagina rhinophorialis simpliciter digitata; margo frontalis processibus minus compositis ornatus; papillae dorsales ramosae.*

1. *C. pusilla* Bgh. — M. groenl.
2. *C. major* Bgh. — M. atlant., norveg.

### 2. *Dendronotus* Ald. et Hanc.

R. Bergh, l. c., 1885, p. 25—33.

*Vagina rhinophorialis digitis arborescentibus instructa. Margo frontalis processibus arborescentibus ornatus. Papillae dorsales arborescentes.*

1. *D. arborescens* (O. F. Müller). — M. atlant., pacif.
2. *D. lacteus* Thompson.
   E. Becher, Mollusken von Jan Mayen, 1886, p. 14, Fig. 8.
3. *D. luteolus* Lafont. — M. atlant.
4. *D. elegans* Verrill. — M. atlant. (occ.).
5. *D. robustus* Verrill. — M. atlant. (occ.).
   *D. velifer* G. O. Sars.
6. *D. purpureus* Bgh. — M. pacif.
7. *D. iris* Cooper. — M. pacif.

## VI. Fam. Bornellidae.

*Corpus nonnihil compressum. Margo frontalis utrinque conis vel cylindris humilibus seriebus curvatis pedicello humili communi impositis ornatus. Rhinophoria papillis dorsalibus anticis quasi connata; clavus rhinophorialis perfoliatus, vagina alta margine digitato retractilis. Dorsum utrinque papillis paucis, uniseriatis, fortioribus, apice ut plurimum digitatis, infra branchiferis continuatum. Anus latero-dorsalis. Podarium angustius, antice rotundatum.*

*Bulbus pharyngeus non magnus, nonnihil depressus, disco*

*labiali squamulis minutis armato, massa musculari praemandibulari fortissima. Mandibulae parum convexae, fortiores, parte connectiva majore; sine processu masticatorio; margine masticatorio laevi. Lingua fortis, quasi erecta; dentibus medianis fortioribus, acie laevi vel denticulata; dentibus lateralibus compluribus corpore elongato, hamo obliquo, elongato, margine laevi. — Ventriculus secundus spinis seriatis instructus. Penis annulo spinarum armatus.*

Die Bornelliden sind nicht ganz kleine Thiere, die sich in den allgemeinen Formverhältnissen den Dendronoten oder noch mehr den Campaspen einigermaassen nähern und wie diese etwas zusammengedrückt und langgestreckt sind. Auch hier fehlen wirkliche Tentakel; der Stirnrand ist aber jederseits mit kegelförmigen oder cylindrischen, meistens in gebogenen Reihen auf einem niedrigen Fusstücke stehenden Fortsätzen versehen. Die hohen, stark entwickelten Rhinophorien zeigen eine durchblätterte Keule, die tief in die Scheide zurückgezogen werden kann, welche am Rande fingerförmig getheilt ist; der Stiel der Rhinophorien ist seiner ganzen Länge nach mit einem den dicken Papillen ähnlichen Fortsatze verschmolzen. Vom Rückenrande erheben sich als Fortsetzungen des Körpers und somit nicht abfallend einige (5—7) dicke, hohe Papillen, die sich oben meistens in mehrere (4—2) Zipfel theilen; unten tragen sie meistens einen kräftigen Zipfel und 1—3 stark entwickelte, quadripinnate Kiemen. Die Analöffnung ist latero-dorsal, im ersten (rechten) interpapillaren Raum liegend; neben derselben die Nierenpore. Der Fuss ist schmal, vorne gerundet; der Schwanz kurz.

Das Centralnervensystem wesentlich wie bei den verwandten Familien, nur ist die pedale Commissur sehr kurz; eine sympathische Commissur ist sehr deutlich; die Nn. optici sehr lang.

Die Augen wie gewöhnlich. Die Otocysten enthalten wahrscheinlich viele Otoconien. Die Haut wie gewöhnlich.

Um den Aussenmund das gewöhnliche Drüsenlager; die Mundröhre kurz und weit. — Der Schlundkopf verhältnissmässig nicht gross, etwas niedergedrückt, vorne schmäler; die Lippenscheibe am Vorderrande und an der Innenseite mit einer schuppenartigen festeren Bewaffnung. Hinter der Lippenscheibe liegt ein colossales, die Mandibeln ganz deckendes Muskelpolster. Die Mandibeln sind sehr stark, abgeplattet, kurz und hoch; das Schloss stark, dagegen fehlt ganz oder fast ganz ein Kaufortsatz; der Kaurand glatt. Die Zunge ist eigenthümlich hoch (einigermaassen wie bei den Phyl-

liroiden), die Raspelscheide gerade hinuntersteigend; die Anzahl der Zahnplattenreihen nicht bedeutend (etwa 40). Die Raspel am Zungenrücken ein wenig eingesenkt; sie enthält an jeder Seite der starken, denticulirten oder glattrandigen, medianen Platte eine Reihe von (11—19) ziemlich langen lateralen mit glattrandigem Haken. — Die Speicheldrüsen langgestreckt.

Die Speiseröhre kurz und weit. Der erste Magen rundlich oder mehr länglich; in denselben mündet vorne jederseits die Nebenleber ein, hinten links die Hauptleber (oder dieselbe verbindet sich mit der linken Nebenleber), während dieser Magen rechts in den zweiten Magen übergeht. Derselbe ist cylindrisch oder mehr tonnenartig, an der Innenseite mit Längsreihen von starken Dornen besetzt. Der Darm nicht lang, ziemlich weit. — Die Leber wie bei den vorigen Gruppen in drei zerfallen, die zwei vorderen Nebenlebern und die Hauptleber. Die Nebenlebern versorgen das erste Papillen-Paar (und wahrscheinlich die mit dem Rhinophor verschmolzene Papille). Von der Hauptleber steigt je ein dicker Ast in die Papillen, mit Ausnahme der letzten oder der zwei letzten, auf; der Leberlappen dringt hoch in diesen hinauf und, sich theilend, bis in ihre Endzipfel hinein [1]). Der ziemlich weite Hauptgallengang öffnet sich, wie erwähnt, hinten in den ersten Magen.

Das Gefässystem mit dem Herzen wie in verwandten Gruppen.

Das Nierensystem mit dem Pericardialtrichter wesentlich auch wie gewöhnlich; die Nierenröhren bis in die Zipfel der Rückenpapillen hinaufsteigend.

Die (wenigstens theilweise) an der oberen Seite der Hauptleber ruhende Zwitterdrüse gross, aus zwei undeutlich geschiedenen unsymmetrischen Längshälften bestehend; der Bau der gewöhnliche. Der in gewöhnlicher Weise gebildete und verlaufende Zwitterdrüsengang bildet eine kurze und dicke Ampulle. Der weibliche Zweig kurz. Die Samenblase ziemlich klein, birnförmig. Der Samengang ist lang; der prostatische Theil länger als der musculöse und geht mit einer Einschnürung in denselben über; sein Ende tritt in den Penis ein. Die Oeffnung des Samenganges oben in diesem Organ (Praeputium) ist von einem weiten, gestreckt-ringförmigen Wulst eingefasst, welcher mit einem Paar Reihen von kegel- oder hakenförmigen Dornen besetzt ist. Die grosse Schleim- und Eiweissdrüse wie gewöhnlich, ebenso ihr Ausführungsgang.

1) Bei der *Born. excepta* fehlte aber jede Spur von einer Leberverzweigung.

Die Bornellen kommen nur in den tropischen Meeren vor, mit Fucoideen treibend und auf denselben kriechend ihre thierische Nahrung suchend; sie schwimmen auch. Ueber Laich und Ontogenese ist nichts bekannt.

### 1. *Bornella* Gray.

R. Bergh, Report on Nudibr. (Challenger), l. c. 1884, p. 34—43.

1. *B. digitata* (Ad. et Reeve) Bgh. — M. ind.
2. *B. arborescens* (Pease) Bgh. — M. indic., pacific. (Tahiti).
3. *B. hermanni* Angas. — M. pacif.
4. *B. caledonica* Crosse. — M. pacif.
5. *B. adamsii* Gr. — M. indic. (Borneo).
6. *B. semperi* Crosse. — M. philipp.
7. *B. hancockana* Kel. — M. ind. (Ceylon).
8. *B. calcarata* (Mörch) Bgh. — M. antill.
9. *B. excepta* Bgh. — M. pacific.

## VII. Fam. Scyllaeidae.

*Corpus oblongum, compressum. Margo frontalis simplex; tentacula propria nulla. Rhinophoria magna, compressa, margine posteriore alata, auriformia, supra calyculata cum clavo parvo perfoliato. Nothaeum angustum, utrinque papillis duabus magnis foliaceis, repandis, pagina interna arbusculis branchialibus praeditis; postice cum crista (caudali) elevata utroque latere arbusculis instructa. Podarium angustum, antice rotundatum; cauda brevissima.*

*Mandibulae fortes, applanatae, processu masticatorio fortiore; margo masticatorius seriebus tuberculorum minutorum armatus. Lingua lata; rhachis dente mediano utrinque denticulato; pleurae multidentatae, dentibus utrinque, sed inaequaliter denticulatis. — Ventriculus secundus lamellis masticatoriis armatus. Glandulae hermaphrodisiacae discretae complures. Penis inermis.*

Diese in ihrer Form so seltsamen und mit keinem bisher bekanten zu verwechselnden Thiere sind ursprünglich von Seba (1734) und theilweise von Linné (1754) als junge Lophien aufgefasst worden (so wie Hannow (1768) in den Glauken die Jungen von *Squalus squatina* vor sich zu haben glaubte).

Die Scyllaeen sind nicht ganz klein, zusammengedrückt. Der Stirnrand ist gebogen, einfach, ohne Anhängsel; jederseits höckerartig

vortretend; keine wirklichen Tentakel. Im Nacken die unten etwas eingeschnürten, colossalen, hohen, zusammengedrückten, hinten gleichsam geflügelten, fast ohrenförmigen Rhinophorien, welche oben eine Höhle mit fast einfachem Rande zeigen, in welche die kleine durchblätterte Keule zurückgezogen werden kann. Der Rücken ist schmal; jederseits in zwei mächtige, aufrechte, blattartige, oben meistens grobzackige Papillen fortgesetzt, welche an der Innenseite eine ziemlich grosse Anzahl von kurzstämmigen Kiemenbüscheln tragen. Hinten erhebt der Rücken sich in einen hohen, zusammengedrückten, am Rande grob gezackten Kamm, welcher an beiden Seiten (wie die Papillen) mit den oben erwähnten ähnlichen Kiemenbüscheln bedeckt ist. Die Körperseiten hoch; an der rechten vorne die Genitalpapille; weiter nach hinten, der Gegend zwischen erster und zweiter Papille entsprechend, nahe am oder fast im Rückenrande, die Analpapille und neben derselben die Nierenpore. Der Fuss ist schmal, vorne gerundet; der Schwanz ganz kurz.

Das Centralnervensystem dem der Bornelliden ziemlich ähnlich; die viscerale Commissur oft von den anderen gelöst; die pedale Commissur meistens sehr kurz, und die Fussknoten daher stark hinabsteigend.

Die Augen wie gewöhnlich; die Augennerven ganz kurz, die Ganglia opt. klein. Die Otocysten mit sehr zahlreichen Otoconien. Die Haut mit Drüschen und Drüsenzellen reichlichst ausgestattet.

Die Mundröhre ziemlich kurz. Der Schlundkopf ziemlich stark, etwas niedergedrückt, oben abgeplattet; die Lippenscheibe länglich, von farbloser Cuticula überzogen; hinter der letzteren die Muskelplatte, die aber viel schwächer als bei den Bornellen ist. Die Mandibeln stark, von ovaler Form; das Schloss ziemlich klein; der untere Theil stark vortretend, nach aussen umgeschlagen mit kurzem Kaufortsatz; der Kaurand ist wie fein guillochirt, indem derselbe mit Reihen von kleinen, dicht gedrängten, eigenthümlichen Höckerchen dicht besetzt ist. Die Zunge ist breit, mit tiefer Kluft an der oberen Seite. Die Gesammtzahl der Zahnplattenreihen nicht gross (16 bis 26) Die medianen Zahnplatten mit gezähneltem Schneiderande; die Anzahl der lateralen Platten sehr variabel (16—54); dieselben sind von ähnlicher Grundform wie die medianen, nur mehr asymmetrisch, der Haken an beiden Rändern, aber ungleich, gezähnelt. — Die Speicheldrüsen sind sehr lang.

Die Speiseröhre ist nicht kurz. Der erste Magen ziemlich lang, sackförmig; der zweite kürzer, mit einer gewissen Anzahl

(14—30) von an Höhe meistens alternirenden, starken Kauplatten. Aus dem zweiten Magen geht der nicht kurze, ziemlich weite Darm hervor, der einen grossen Bogen macht; unweit vom Pylorus hat der Darm mitunter eine taschenförmige Erweiterung, ein eigenes Faltensystem (Darmkieme) enthaltend. – Die Leber besteht aus zwei gesonderten, soliden Abtheilungen, einer vorderen und einer hinteren. Die vordere Leber versorgt die erste Rückenpapille und den Flügel des Rhinophorstieles; sie mündet mit zwei Oeffnungen in den ersten Magen. Die hintere Leber schickt Aeste in die zweite Papille und in den Rückenkamm; sie mündet mit einer Oeffnung oder mit einem kurzen Gallengang auch in den Vormagen, etwas mehr nach hinten. Die in die erwähnten Organe aufsteigende Leberröhren sind gefässartig, unten dicker und mehr knotig, stark verzweigt und können bis in die Kiemenbüschel verfolgt werden. Ausser diesen Verzweigungen gehen aber noch andere Leberröhren von den beiden Lebern ab, sich über die Eingeweide und an der Körperwand verästelnd.

Das Pericardium sowie das Gefässystem scheint sich wesentlich wie bei den verwandten Gruppen zu verhalten. Dasselbe scheint mit dem Nierensystem der Fall zu sein; die Urinkammer jedoch enger, fast rohrförmig, aus einem vorderen und einem hinteren Stücke bestehend; die Nierenverzweigung sehr stark und sehr verbreitet. Der Pericardialtrichter wie gewöhnlich.

Die Zwitterdrüse ist in mehrere (2—5) grosse, ganz geschiedene Lappen zerfallen, der Bau der gewöhnliche. Der Zwitterdrüsengang mit seiner wurstförmigen Ampulle auch wie sonst. Der Eileiter kurz; der Samengang lang, der prostatische und der musculöse Theil von fast derselben Länge. Die Vorhaut des Penis weit; die Glans kegelförmig, unbewaffnet, bis an ihre Spitze vom Samengange durchstrichen. Die Samenblase ziemlich klein, meistens kugelförmig. Die Schleim- und Eiweissdrüse wie gewöhnlich.

Die Heimath der Scyllaeen sind die tropischen und subtropischen Meeresgegenden, wo sie meistens an Fucoideen (Sargassum) kriechend und hauptsächlich von Medusenpolypen (Campanulariaceen) lebend vorkommen; ihr Schwimmen ist beobachtet. Der Laich ist schnurförmig, in Knäueln um die Blätter und Beeren des Sargassum gewickelt. Von der Ontogenese ist nichts bekannt.

## 1. ***Scyllaea*** L.

R. Bergh, Report on Nudibranchiata (Challenger), l. c. 1884, p. 31—34.

1. *Sc. pelagica* L. — M. atlant., mediterr.[1]).
   *var. marginata* Bgh. — M. atlant.
   *Sc. grayae* Ad.
   *Sc. edwardsii* Verrill.
   *var. ghomfodensis* (Forsk.). — M. rubr.
   *var. sinensis* Bgh. — M. chin.
   *var. orientalis* Bgh. — M. philipp.
   *Sc. ghomfodensis* Q. et G.
2. *Sc. fulva* Q. et G. — M. pacific.
3. *Sc. marmorata* Ald. et Hanc. — M. ind. }
4. *Sc. quoyii* Gray. — M. indic. }
5. *Sc. hookeri* Gr. — M. indic. }
6. *Sc. elegantula* Bgh. — M. philipp.
7. *Sc. viridis* Ald. et Hanc. — M. indic.
8. *Sc. bicolor* Bgh. — M. japon.

## VIII. Fam. Phylliroidae.

*Corpus magnopere compressum, altum, antice quasi collo cum capite sicut boviformi conjunctum, postice nonnihil humilius in caudam apice truncatam vel gradatim attenuatam abiens. Caput sat magnum, rhinophoriis elongatis, simplicibus, pro parte vaginis retractilibus; tentacula nulla. Anus sic ut porus renalis lateralis.*

*Bulbus pharyngeus fortis, illi Pleurophyllidiarum non dissimilis. Ita quoque mandibulae fortes, oblongae; margo masticatorius pectinulis minutissimis confertis armatus. Lingua alta, libera; radula non pauciseriata; dens medianus utrinque denticulatus; dentes laterales non multi, utrinque denticulati. — Hepata supera duo, infera duo, sacciformia, non ramificata. Ren medianum, sacciforme, non ramificatum. Glandulae hermaphrodisiacae discretae complures. Glans penis conulis armata.*

Die Phylliroiden weichen durch das vollständige Fehlen eines Fusses von allen anderen Nudibranchien ab. Sie sind stark zusammengedrückt, länglich und hoch; der Körper vorne durch einen kurzen Hals mit dem nicht kleinen, wegen der oft gekrümmten langen Rhinophorien gleichsam kuhkopfähnlichen Kopfe verbunden; hinten wird der Körper niedriger und geht in einen etwas höheren, gerade abge-

1) Forbes, Rep. on the Moll. and Radiata of the Aegean sea, in: Rep. of the Brit. Assoc. for Advanc. of Sc., f. 1843, p. 133.

stutzten (*Phylliroe*) oder allmählich zugespitzten (*Acura*) Schwanz über. Die Rhinophorien sind lang, stark zusammenziehbar, so dass sie theilweise in die kurzen, gleichsam schräggeschnittenen, weiten Scheiden zurückgezogen werden können. Tentakel fehlen ganz. Die Analpapille liegt an der Mitte der rechten Seite und neben derselben die Nierenpore.

Das (Pseudo-)Cölom der Phylliroiden ist von bindegewebigen, vom periviseeralen Fluidum, von der Hämolymphe, bespülten Strängen und Blättern stark durchzogen. Von den Wänden dieser Leibeshöhle, besonders am Rücken- und am Bauchrande, ragen kleine, oft gestielte, von Zellen zusammengesetzte Organe in das Cölom hinein, im Blute flottirend. Die Entwicklung dieser Organe steht vielleicht mit der bei den Phylliroiden bestehenden Reduction des Nierensystems in Verbindung. Bei *Caliphylla* (aus der Familie der Ascoglossen) ist das Centralorgan der Nierenfunction auch reduciert und dieselbe in andere Körpergewebe verlegt, in gewisse subepitheliale, im ganzen Körper zerstreute mesenchymatöse Drüsenzellen, die zum Theil Harnsäure enthalten (Trinchese). Bei den Capitelliden, bei welchen im erwachsenen Zustande die Nephridien in Rückbildung begriffen sind (*Mastobranchus*, *Heteromastus*), scheint auch die excretorische Thätigkeit verlegt, hauptsächlich ins Peritoneum, das hier gleichsam hypertrophisch, drüsenhaft ist, sowie die peritonealen Zellen zahlreiche Excretbläschen enthalten [Eisig [1])].

Das Centralnervensystem zeigt die zwei Abtheilungen jedes cerebro-pleuralen Ganglions undeutlich geschieden, die pedalen Ganglien kleiner; die Commissuren weit, die pleurale von den andern geschieden. Die buccalen Ganglien meistens fast mit einander verwachsen, gastroösophagale Ganglien (wenigstens gewöhnlicher Art) scheinen zu fehlen. Das sympathische System ist stark zwischen und an den Eingeweiden entwickelt.

Die Augen sind ziemlich klein, das schwarze Pigment nicht reichlich. Die Otocysten grösser, gestielt, zahlreiche Otoconien enthaltend. In der Haut eine Masse von Drüsenzellen, Chromatophoren und die mit Nerven verbundenen phosphorescirenden Zellen.

Das Mundrohr kurz und weit. Der Schlundkopf ist stark, dem der Pleurophyllidien nicht unähnlich, d. h. dem an die obere Seite gestellten Schlundkopf derselben. Die Lippenscheibe schmal,

1) Eisig, Monogr. d. Capitelliden des Golfes von Neapel, in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monogr. 16, 1887, p. 757—759.

von starker Cuticula überzogen; hinter derselben die nicht starke, die Mandibeln deckende Muskelplatte. Die Mandibeln denen der Pleurophyllidien ziemlich ähnlich; die Schlosspartie ziemlich stark; der Kaurand mitsammt dem kurzen Kaufortsatze mit dichten Längsreihen von feinsten Kämmchen besetzt. Die Nebenmundhöhle wie gewöhnlich. Die ganze Zunge mitsammt der Raspelscheide in den Mund frei hinaufragend, die Raspel ein wenig eingesenkt; die Gesammtzahl der Zahnplattenreihen nicht gross (16—29). Zu jeder Seite der medianen kommt bei den jüngsten Individuen eine Seitenzahnplatte vor, bei den erwachsenen bis 5—11. Die medianen wie die lateralen Zahnplatten an beiden Seitenrändern denticulirt. — Die Speicheldrüsen nicht ganz klein.

Die Speiseröhre ist kurz. Der Magen kurz spindel- oder wurstförmig, weit; hinten öffnen sich in denselben oben zwei, unten ein Gallengang. Der Darm kürzer als der Magen, fast gerade nach hinten verlaufend. — Die Lebern sind ziemlich dünnwandige, wurstförmige Schläuche, ohne Spur von Verzweigung, oben zwei und unten zwei, die hinteren länger als die vorderen; die zwei oberen öffnen sich gesondert, die zwei unteren gemeinschaftlich in den Magen.

Das Pericardium senkrecht stehend, rechts im Zwischenraume zwischen den beiden oberen Leberschläuchen liegend. Das Herz klein; der nach unten absteigende Truncus aortae gleich getheilt; die Aorta ant. wie gewöhnlich; die A. post. wesentlich auf die gespaltene Art. hermaphrodisiaca reducirt. — Die Niere bildet einen langen, einfachen, median der Länge nach vom Pericardium nach hinten verlaufenden Sack, ohne Spur von Verästelung; die drüsige Wand ziemlich dünn und die Niere somit eine weite Urinkammer bildend, welche am Vorderende durch einen winzigen Pericardialtrichter von gewöhnlichem Baue mit dem Pericardium in Verbindung steht, und die sich etwa an ihrer Mitte durch einen kurzen Urinleiter nach aussen öffnet.

Die Zwitterdrüse ist in mehrere (2—6, meistens 3) gesonderte Lappen zerfallen, die von gewöhnlichem Bau sind. Der lange gemeinschaftliche Zwitterdrüsengang eine kurze, dicke, zusammengebogene Ampulle bildend. Der Eileiter nicht kurz, ziemlich weit; eine Samenblase fehlt. Der Samenleiter lang, am Boden der Vorhaut endigend. Der zurückgezogene Penis stark, sackförmig; die Glans lang, fast cylindrisch, am Ende mit dichtstehenden, kegelförmigen Höckerchen bedeckt; neben dieser bewaffneten Spitze an ihrem Grunde findet sich ein eigenthümlicher Kegel oder Flügel von ziemlich schwammigem

Bau, wahrscheinlich um ein zu tiefes Eindringen des Penis zu verhindern. Die Schleimdrüse nicht klein, mit starken Windungen; eine Eiweissdrüse ist, äusserlich wenigstens, nicht unterscheidbar; der Schleimdrüsengang kurz, mit der gewöhnlichen Falte.

Die Phylliroiden gehören den wärmeren und tropischen Meeresgegenden an. Es geht mit diesen (und anderen) Nudibranchien wie mit mehreren anderen oceanischen Mollusken, mit manchen Pteropoden, Heteropoden und Cephalopoden, die fast circumäquatorial zu sein scheinen und im Atlantischen, im Indischen und im Stillen Meere vorkommen. Sie sind schwimmende, gefrässige Raubthiere, die phosphoresciren (Panceri). — Die durchsichtigen Eierschnüre[1]), deren jede eine Reihe von 10—15 Eiern enthält, sind bekannt, ebenso die ersten Stadien der Ontogenese, in welchen die Jungen wenig von denen anderer Nudibranchien abweichen (Krohn, Schneider).

### 1. ***Phylliroe*** Pér. et Les.

R. Bergh, Rep. on Nudibranchiata (Challenger). l. c. 1884, p. 3—8.

1. *Ph. bucephala* P. et L. — M. mediterr., atlant.
2. *Ph. atlantica* Bgh. — M. atlant.
3. *Ph. rosea* d'Orb. — M. pacif.
4. *Ph. rubra* Q. et G. — M. indic.
5. *Ph. punctulata* Q. et G. — M. pacif.
6. *Ph. lichtensteinii* Eschsch. — M. pacif.
   A. Krause. Ein Beitr. zur Kenntn. d. Moll.-Fauna des Beeringsmeeres, II, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 51, Bd. 1, 1885, p. 300.
7. *Ph. amboinensis* Q. et G. — M. indic.

Acura H. et A. Adams.

8. *Ph. pelagica* H. et A. Ad. — M. atlant.
9. *Ph. lanceolata* Bgh. — M. philipp., pacif.

## IX. Fam. Pleurophyllidiadae.

*Corpus elongatum vel ovale, depressum vel subdomatum. — Caput breve, latum, superne a trunco discretum, inferne soleae contiguum. Clypeus tentacularis transversalis, reniformis vel ovalis, margine posteriore solutus et angulis tentaculatim productus prominentiis brevioribus. Pone clypeum caruncula nuchalis vel papillae*

1) Vgl. S. Lo Bianco. Notizie biologiche, in: Mittheil. aus der Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 8, Heft 4, 1888, p. 420.

*nuchales plerumque adsunt. Rhinophoria e foveis pone carunculam tentacularem emergentia, sub margine anteriore pallii partim absconsilia, subverticalia, erecta, subclavata, breve pedunculata, clavo longitudinaliter dense plicato; foveae (vaginae breves) margine truncato integerrimo. — Nothaeum depressum vel subdomatum, antice a collo discretum vel in collum transiens, posteriora versus declive, utrinque dilatatum, margine latera supereminens et in podarium impendens. Pallium subcoriaceum; pagina supera laevis vel verrucosa vel pustulans vel lineis longitudinalibus elevatis pervagata; margine ut plurimum planulato, foraminulis minutis (cnidoporis) cribrose pertuso; pagina infera antice branchia, postice lamellis lateralibus praedita. Lamellae branchiales confertae, longitudinales, sat altae, alternatim inaequales, anteriora versus declives, postice abruptae. Lamellae laterales breviores vel longiores, sat crassae, inaequales, obliquae, subparallelae, ut plurimum foliaceae. — Anus lateralis, marginem internum lamellarum lateralium fere attingens. Porus renalis lateralis, inter anum et papillam genitalem situs. — Podarium reptile, sublanceolatum, sat validum, trunco paullo angustius; antice angulis prominentibus; cauda brevissima.*

*Bulbus pharyngeus validus, brevis, antice mandibulis tectus; pulpa radulae modo paullum prominens. Mandibulae conjunctae pelvi tonsoriae fundo fissae valde similes; validae, curvatae, in interna dimidia parte incrassatae; parte cardinali sat magna; margo masticatorius subtilissime dentatus, denticulis pluriseriatis. Lingua lata, brevis, dorso fisso. Radula lata; rhachide dente valido, sat lato, cuspidato, acie serrulato; pleuris multidentatis dentibus elevatis, omnibus vel nonnullis vel singulo (intimo) serrulatis. — Hepar retiforme, lateribus superioribus trunci et pallio laterali inclusum, versus dorsum, in lamellas laterales et in marginem pallii versus cnidocystas ramulos emittens. Penis inermis.*

Die Pleurophyllidiaden sind von nicht ganz geringer Grösse, kräftig und meistens hübsch gefärbt. Der Körper meistens länglich, mitunter kürzer, zungenförmig, mehr gewölbt am Rücken. — Der Kopf ist ziemlich gross und breit, unten nur durch eine Furche vom Fusse, oben gleichsam durch Andeutung eines Halses vom übrigen Körper geschieden. Er wird hauptsächlich von einem queren ovalen oder nierenförmigen Tentakelschilde gebildet, dessen hinterer Rand gelöst ist, während die äusseren Enden als ohrenartige Lappen vortreten. Im Nacken, hinter dem Tentakelschilde, findet sich meistens

eine eigenthümliche Carunkel, oder dieselbe tritt als gesonderte Papillenbildungen auf. Hinter der Carunkel stehen neben einander die in ganz kurze Scheiden retractilen Rhinophorien; dieselben sind kurzstielig, aufrecht, mit der Höhe nach stark perfoliirter Keule. Der Rücken ist abgeplattet oder mehr gewölbt, vorne vom Halse (Tentakelschilde) schroff geschieden oder in denselben übergehend, nach hinten allmählich abfallend, jederseits über die Körperseiten vortretend. Der „Mantel" ist glatt oder mit Knötchen oder pustelartigen Erhabenheiten oder mit vortretenden Längslinien bedeckt; der Mantelrand ist meistens etwas wie abgeschnitten, von einer Unmasse von feinen Oeffnungen, Nesselporen (Cnidopori), durchbohrt; die untere Seite des Mantelgebrämes trägt vorne die kurze Kieme, übrigens die Seitenlamellen. Die Kieme, deren innerster Theil in einer tiefen Furche zwischen Mantelgebräme und Körperseite versteckt liegt, besteht aus zahlreichen, dichtstehenden, dünnen, der Länge nach verlaufenden, hohen und an Höhe meistens alternirenden, nach vorne allmählich, nach hinten jäh abfallenden und theilweise in die Seitenblätter übergehenden Blättern. Diese Seitenlamellen sind viel dicker, weniger dicht stehend, ungleich gross, schräg liegend, einigermaassen parallel laufend, meistens blattartig. — Die Körperseiten ziemlich niedrig; vorne (an der rechten) unter der Kieme die Genitalpapille; weiter nach hinten, den Seitenlamellen genähert, die Analpapille, zwischen beiden die Nierenpore. — Der Fuss ist kräftig, nach hinten zu allmählich zugespitzt, nur wenig schmäler als der Körper; der Vorderrand gerade, mit Andeutung einer Furche, mit etwas vortretenden Ecken; im hintersten Theile der Sohle oft eine mediane Längsfurche; der Schwanz ganz kurz.

Das Centralnervensystem in das gewöhnliche reichliche, lose Bindegewebe gehüllt, wesentlich sonst wie bei den Aeolidiaden; die unteren Commissuren lang, die den N. genitalis abgebende pleurale immer geschieden, die subcerebrale mitunter auch von der pedalen gesondert.

Die Augen wie gewöhnlich. Die Otocysten mit zahlreichen Otoconien.

Der Schlundkopf kurz, kräftig; die breite Raspelscheide am Hinterende nur ganz wenig vortretend; das Vorderende von den Kiefern und diese wieder von einer starken Muskelplatte (und der Lippenscheibe) überdeckt. Die verbundenen Mandibeln einem etwas länglichen, im Boden der Länge nach gespaltenen Barbierbecken ähnelnd. Die einzelnen Mandibeln kräftig, länglich, der Länge nach

5*

gebogen, in ihrer inneren Hälfte verdickt; die Mandibeln eigentlich nur die Basalpartie des Aeolidien-Kiefers repräsentirend, während der gewölbte plattenförmige Theil, der dem Aeolidien-Kiefer seine Grösse verleiht, nicht zur Entwicklung gekommen ist und die Seiten des Schlundkopfs somit von den Kiefern unbedeckt bleiben; die Schlosspartie ist stark, der Kaurand ist fein und dicht mit Längsreihen von Zähnchen bedeckt, einer Raspel ähnlich, hinten als ein Kaufortsatz frei vorspringend. Die Zunge ist kurz und breit, mit tiefer Kluft des Rückens. Die Raspel ist breit, mit einer ganzen Reihe von Seitenzahnplatten neben der medianen Platte. Die mediane Platte stark, breit, gezähnelt am Schneiderande an jeder Seite der mehr oder weniger vortretenden Zahnspitze; die Seitenzahnplatten aufrecht, hakenförmig, meistens am Aussenrande gezähnelt. — Die Speicheldrüsen (Gl. salivales) nicht gross; bei vielen Arten kommen aber noch Mundröhrendrüsen (Gl. ptyalinae) vor, stärker als jene.

Das Verdauungssystem wesentlich wie bei den Aeolidiaden, in den Magen mündet jederseits ein Gallengang und hinten der Hauptgallengang (Magenblindsack). — Die Leber aus dickwandigen, stark verästelten und anastomosirenden Röhren gebildet, welche in den Seitentheilen des Mantels und im obersten Theile der Körperseiten zusammengedrängt sind; von diesem Netze steigen Aeste in den Mantel hinauf, in das Mantelgebräme und in die Seitenlamellen hinein. Ausserhalb dieser terminalen Endäste im Mantelgebräme finden sich grössere und kleinere Nesselsäcke, mit eigenthümlichen, langgestreckten, gegen das Ende zugespitzten Nesselelementen (Cnidae) gefüllt, welche bewegungslos (wie die homologen Stäbchen der Strudelwürmer) sind [1]).

Das Nierensystem mit dem Pericardialtrichter wie bei verwandten Familien.

Die Zwitterdrüse gross, etwas abgeplattet, an der oberen oder rechten Seite des Magenblindsackes ruhend; der Bau der gewöhnliche. Die vordere Genitalmasse wie gewöhnlich; die Ampulle des Zwitterdrüsenganges langgestreckt, stark; der Samenleiter lang; die Glans penis langgestreckt-kegelförmig, unbewaffnet.

Die Pleurophyllidiaden sind träge und langsame, aber gefrässige Thiere, die meistens in einer gewissen Meerestiefe auf Lehm- oder

1) Vgl. R. Bergh, Notizen über Pleurophyllidia Lovéni, in: Malacozool. Bl. (N. S.) Bd. 1, 1879, p. 82 Note.

Sandboden vorkommen, in welchen sie sich mitunter bis auf den Kopf vergraben [1]). Sie kommen hauptsächlich in den warmen und tropischen Meeresgegenden vor. Der Laich dieser Thiere ist nicht bekannt und ebensowenig die Ontogenese [2]).

## 1. *Pleurophyllidia* Meckel.

R. Bergh, Beitr. zur Kenntn. d. japan. Nudibr. I, l. c. XXX, 1880, p. 172—180.

Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntniss d. Pleurophyll., l. c. XL, 1890, p. 1—14, Taf. I—II.

Jhering, Zur Kenntn. d. Nudibr. d. brasil. Küste, in: Jahrb. d. malacolog. Ges., Bd. 13, 1886, p. 223—230.

*Corpus elongatum. Clypeus tentacularis fortior, tentaculis crassioribus productus; caruncula nuchalis vel papillae nuchales distinctae; rhinophoria approximata, contigua, sub caruncula tentaculari absconsilia. Pallium antice continuum; pagina superiore aut lineis elevatis pervagata aut verrucosa vel pustulosa; margine cnidocystis praeditum.*

a) Species lineatae.

1. *Pl. undulata* (Meckel). — M. mediterr., atlant.
   *Pl. cuvieri* Meckel. Verrill, Results of the explor. made by the steamer Albatross, 1885, p. 586.
2. *Pl. loveni* Bgh. — M. atlant. bor.
3. *Pl. californica* Cooper. — M. pacific.
4. *Pl. cuvieri* (d'Orb.) — M. pacific.
5. *Pl. natalensis* Bgh. — M. indic. occ.
6. *Pl. taeniolata* Peters. — M. indic.
7. *Pl. semperi* Bgh. — M. philippin.
8. *Pl. formosa* (Kelaart) Bgh. — M. indic.
9. *Pl. ceylanica* Bgh. *n. sp.* — M. ceylan.
10. *Pl. cygnea* Bgh. — M. pacific.
11. *Pl. vancouveriensis* Bgh. — M. pacific.
12. *Pl. mülleri* Jher. — M. atlant. occ.
13. *Pl. gracilis* Bgh. — M. indic.
14. *Pl. petersi* Bgh. — M. indic. occ.

1) Es ist daher etwas befremdend, dass die typische Pleurophyllidie auch im Sargasso-Meere vorkommt: vgl. meine Monographie l. c. 1866, p. 28—29).

2) Vgl. Semper, Ueber einige tropische Larvenformen, in: Ztschr. f. wissensch. Zool., Bd. 17, Heft 3, 1867, p. 410.

15. *Pl. rubida* Gould. — M. pacific.
16. *Pl. pallida* Bgh. — M. philipp.
17. *Pl. comta* Bgh. — M. japon.

b) Species verrucosae, pustulosae.

18. *Pl. pustulosa* Schultz. — M. mediterr.
    *Pl. ocellata* Desh.
    *Pl. verrucosa* Cantr.
19. *Pl. marmorata* Kel. — M. indic.

### 2. *Linguella* Blv.

*Sancara* Bgh.

*Corpus minus elongatum. Clypeus tentacularis mediocris; caruncula nuchalis vel papillae nuchales nullae; rhinophoria approximata, sed non contigua. Pallium antice non continuum, sed medium in collum transiens.*

20. *L. quadrilateralis* Bgh. — M. indic.
21. *L. fallax* Bgh. — M. japon.
22. *L. iaira* Bgh. — M. japon.
23. *L. punctilucens* Bgh. — M. chinense.
24. *L. sarassinica* Bgh. — M. indic.

### 3. *Camarga* Bgh.

*Corpus minus elongatum. Clypeus tentacularis latus, semilunaris, angulis productis; caruncula nuchalis humilis, lata, in pallium commissura latiore transiens; rhinophoria sejuncta. Cnidocystae nullae.*

25. *C. marginata* (Örst.). — M. pacific. or.

## X. Fam. Pleuroleuridae.

*Corpus limacinum, sat depressum, forma Pleurophyllidiis magnopere affine. — Caput sat breve, latum; superne clypeo tentaculari transversali, ovali, margine posteriore et angulis solutis. Caruncula vel papillae nuchales nullae. — Rhinophoria e foveis sub margine anteriore pallii sat conditis, approximatis, sed discretis emergentia, breve pedunculata, subclavata, clavo longitudinaliter plicato. — Nothaeum (pallium) sat depressum, antice in nucham transiens, posteriora versus declive, utrinque magnopere dilatatum, podarium supereminens; margine foraminulis minutis (cnido-*

*poris) cribrose pertuso; pagina inferiore declivi omnino laevi i. e. sine branchia et sine lamellis lateralibus. Podarium reptile, sublanceolatum, nothaeo multo angustius; cauda brevissima.*

*Bulbus pharyngeus, mandibulae et lingua quasi ut in Pleurophyllidiis. Hepar et systema generationis ut in illa familia.*

In den allgemeinen Formverhältnissen stimmen die Pleuroleuriden mit den Pleurophyllidiaden, sie sind, sozusagen, Pleurophyllidien ohne Kieme und ohne Seitenlamellen, vor allem aber ohne Kieme, denn schon bei einigen Pleurophyllidien (*Pl. pallida*) sind die Seitenblätter stark reducirt. Der Kopf mit dem Tentakelschilde und den Rhinophorien ist wie bei jenen, dagegen fehlen Carunkel- und Genick-Papillen immer. Auch der Rücken mitsammt dem Mantelgebräme und seinen Cnidoporen ist wie bei den Pleurophyllidien, ebenso die Analpapille und die Nierenpore. Der Fuss wie in jener Gruppe. — Der Schlundkopf ebenso; die Mandibeln stimmen in ihren Formverhältnissen mit denen der Pleurophyllidiaden überein, mitunter ist aber der Kaurand glatt, und der Kaufortsatz scheint bisweilen zu fehlen. Die Zunge und ihre Bewaffnung gleichfalls wie in jener Gruppe. Im inneren Bau stimmen die Pleuroleuriden sonst fast ganz mit den Pleurophyllidien, auch hier scheinen mitunter Mundröhrendrüsen vorzukommen, dagegen fehlen mit den Seitenblättern die denselben gehörenden Leberlappen.

Die Pleuroleuriden sind bisher nur aus dem östlich-indischen und dem philippinischen Meere bekannt; ihre Lebensweise, Laich und Ontogenese sind ganz unbekannt.

### 1. *Pleuroleura* Bgh.

*Dermatobranchus* van Hass.

R. Bergh, Die Pleuroleuriden, in: Zool. Jahrb., Bd. 3, Abtheil. f. Syst., 1888, p. 348—364.

1. *Pl. ornata* Bgh.
2. *Pl. fortunata* Bgh.
3. *Pl. pustulosa* (van Hass.).
4. *Pl. gonatophora* (van Hass.)
5. *Pl. striata* (van Hass.).

## XI. Fam. Tritoniadae.

*Corpus subelongatum, subquadrilaterale. Velum frontale sat magnum, linea media plus minusve emarginatum, margine papillatum*

*vel tentaculatum; angulis exterioribus in* t e n t a c u l u m *peculiare* c o c h l e a r i f o r m e *evolutum.* R h i n o p h o r i a *vagina tubulosa, erecta, margine revoluto retractilia; petiolo cylindrico; clavo culmine obtuso obliquo et margine pennis bipinnatis instructo, rhachis pennae posterioris fortior, elongata, supra prominens.* B r a n c h i a e *margine palliali prominulo serie simplici dispositae, sat numerosae, subpedicellatae, arbusculiformes, inaequales. Anus et porus renalis laterales.* P o d a r i u m *sat latum, antice rotundatum, cauda brevissima.*

*Bulbus pharyngeus magnus.* M a n d i b u l a e *facie anteriore bulbi impositae, massa musculari peculiari tectae, fortes, plus minusve elongatae, nonnihil curvatae, parte cardinali sat forti, processu masticatorio mediocri; margo masticatorius seriebus denticulorum armatus.* L i n g u a *lata, dorso fissa, radula multiseriata. Rhachis dente lato et depresso vel nonnihil elongato et subpyramidali; pleurae multidentatae, dens intimus mediano (dimidiato) subsimilis, sed longior, dentes reliqui hamiformes margine laevi. —* H e p a r n o n r a m i f i c a t u m. *Penis elongatus, inermis.*

Die Tritoniaden bilden das äusserste Glied des Stammes der cladohepatischen Nudibranchien; sie haben wie die übrigen keine Blutdrüse und nur eine Samenblase, aber die Leber ist ohne alle Verästelung, und dadurch sowie durch andere Verhältnisse (s. unten) vermitteln sie somit den Uebergang zu der grossen Gruppe der holohepatischen Nudibranchien (den Dorididen).

Diese Thiere, von denen einige eine ziemlich bedeutende Grösse erreichen, sind von kräftiger, fast vierseitiger, länglicher Körperform. Der Körper ist vorne in ein halbmondförmiges, am Rande kleine Papillen oder Finger tragendes S t i r n g e b r ä m e ausgebreitet, dessen verdickter Aussenrand eine eigenthümliche löffelartige T e n t a k e l-Bildung darstellt. Am Grunde des Stirnsegels, im Nacken, die ganz eigenthümlichen, in niedrige Scheiden mit umgeschlagenem Rande zurückziehbaren R h i n o p h o r i e n. Die Keule derselben einigermaassen einer Degenquaste ähnlich, von gerade aufsteigenden, in den Rändern bipinnaten Blättern gebildet, die mit ihrer Rhachis im Centrum mit einander verwachsen sind; die Rhachis des hintersten Blattes nach oben in eine stärkere Papille verlängert, unterhalb dieser der unter dem Niveau der Spitze der Blätter liegende abgeplattete Scheitel der Keule. An dem wenig vortretenden Rückenrande eine grössere oder geringere Anzahl von in einer Reihe hinter einander gestellten, grösseren und kleineren, im Ganzen jedoch ziemlich kleinen, stark zusammenzieh-

baren Kiemenbüscheln, die kurzstämmig und nicht stark baumartig verzweigt sind. Etwa an der Mitte der (rechten) Seite die Analpapille und neben derselben die Nierenpore. Der Fuss ziemlich breit, vorne gerundet; nur eine Spur von Schwanz.

Das Centralnervensystem klein und stark abgeplattet, sonst wesentlich wie in den obigen Gruppen. Kleine optische Ganglien mit langen Nn. optici. Die pleurale Commissur ist von den übrigen mehr oder weniger abgelöst. Die Otocysten mit zahlreichen Otoconien. — Der Schlundkopf gross und stark. Die Mandibeln nur das Vorderende des Schlundkopfes einnehmend, selbst wieder von einer Muskelplatte überdeckt; sie sind gross und stark, etwas gebogen, denen der Pleurophyllidien ziemlich ähnlich, die Schlosspartie ziemlich stark; der Kaurand mit Reihen von dichtstehenden Zähnchen. Die Zunge gross, breit, mit starker Kluft an der Rückenseite; die Raspel breit, mit ziemlich oder sehr zahlreichen (25—98) Zahnplattenreihen. Die Rhachis mit starker, breiter, abgeplatteter oder weniger breiter, pyramidaler medianer Platte. An jeder Seite der medianen eine Reihe von ziemlich oder sehr zahlreichen (11—266) lateralen Platten; besonders häufig kommen bei den echten Tritonien viele Reihen und viele Zahnplatten in den Reihen vor. Die Seitenzahnplatten sind ziemlich aufrecht, hakenförmig und glattrandig; die innerste plumper, von den anderen abweichend, einigermaassen der Hälfte einer medianen Platte ähnlich. Die Speicheldrüsen langgestreckt. Der Magen ist gross, frei; in einer Gruppe (*Marionia*) mit Zahnplatten fast wie bei den Scyllaeen versehen. Die Leber bildet eine grosse, zusammenhängende Masse und ist nicht wie bei den Scyllaeen in gesonderte Lappen zerfallen; doch zeigt sich immer eine Andeutung von Abschnürung am vordersten Theile, welche in einer Gruppe (*Marionia*) noch weiter bis zur vollständigen Isolirung fortgeschritten ist. Die noch bei den Scyllaeen von der Leber an die Papillen (und an andere Organe) ausgehenden gefässartigen Leberzweige fehlen bei den Tritoniaden vollständig, und den Athmungsorganen geht somit die sonst gewöhnlich bestehende Beziehung zur Leber vollständig ab. Die Zwitterdrüse überzieht (in ganz ähnlicher Weise wie bei den Dorididen) die Leber und ist nicht (wie bei den Scyllaeen) von dieser gesondert; die Ampulle des Zwitterdrüsenganges lang; die Samenblase gross; der Samenleiter sehr lang, der prostatische Theil fast so lang wie der musculöse; der Penis langgestreckt, die gestreckt-kegelförmige Glans unbewaffnet.

Die Tritoniaden sind Raubthiere, die sich hauptsächlich von Alcyonien und ähnlichen Thierformen zu ernähren scheinen; sie sind träge,

in ihren biologischen Verhältnissen übrigens wenig bekannt. Der Laich scheint meistens stark geschlängelte Fäden zu bilden [1]); von der Ontogenese ist gar nichts bekannt. Die Gruppe scheint in allen Meeresgegenden, vielleicht mit Ausnahme der ganz tropischen, verbreitet; eine kleine Reihe von Arten ist aus dem östlichen, bisher nur ganz wenige aus dem westlichen Theile des Atlantischen Meeres bekannt, andere aus dem Mittelmeere, dem Rothen Meere und dem Stillen Oceane. — Innerhalb der Gruppe zeigen sich nur wenige Veränderungen in den äusseren Formverhältnissen. Soweit bisher bekannt, umfasst sie wohl nur zwei generische Typen, von denen der eine vielleicht wieder in zwei zerfällt.

### 1. *Tritonia* Cuv.

R. Bergh, Malacolog. Unters. (Semper, Philipp., Bd. 2. II), Heft XV, 1884, p. 698—754.

*Ventriculus inermis.*

#### 1. Subg. Tritonia.

*Margo veli frontalis papilligerus. — Radula ut plurimum dentibus lateralibus numerosis.*

1. *Tr. hombergii* Cuv. — M. atlant., mediterr.
2. *Tr. psoloides* Aurivillius. — M. arctic.
   Aurivillius, Öfversigt öfver de af Vega-expedit. insamlade arktiska Hafsmoll., II, 1885 (Vega-Expedit. Vetensk. Iaktt., vol. IV, 1885, p. 373, Taf. 13, Fig. 20.
3. *Tr. tetraquetra* (Pall.). — M. pacific.
4. *Tr. rubra* Leuck. — M. rubr.
5. *Tr. reticulata* Bgh. — M. japon.
6. *Tr. challengeriana* Bgh. — M. pacific. (Patag.).
7. *Tr. palmeri* Cooper. — M. pacific. (Calif.).
8. *Tr. havaiensis* Pease. — M. pacific. (ins. Sandw.).
9. *Tr. pallida* Stimpson. — M. capense.
10. *Tr. cucullata* (Couth.) Gould. — M. atlant. occ. (Rio Janeiro).

#### 2. Subg. Candiella Gray.

R. Bergh, Malacolog. Unters., Heft XVI, 2, 1889, p. 797—800.

*Margo veli frontalis digitatus. — Radula dentibus lateralibus non numerosis.*

1) Vgl. S. Lo Bianco, l. c. 1888, p. 419 (*Marionia quadrilatera* Schultz).

11. *Tr. plebeia* JOHNST. — M. atlant., mediterr.
12. *Tr. lineata* A. et H. — M. atlant.
13. *Tr. moesta* BGH. — M. mediterr.
14. *Tr.* (*Duvaucelia*) *gracilis* (RISSO). — M. mediterr.
15. *Tr. manicata* DESH. — M. mediterr.
    *Nemocephala marmorata* COSTA.
16. *Tr. dubia* BGH. — M. africano-indic. (Maurit.).

## 2. *Marionia* VAYSS.

*Ventriculus dentibus armatus. — Limbus frontalis digitatus, ut plurimum digitis compositis numerosis.*

17. *M. blainvillea* (RISSO). — M. mediterr.
    *M. Berghii* VAYSS.
18. *M. decaphylla* (CANTR.). — M. mediterr.
19. *M. quadrilatera* (SCHULTZ). — M. mediterr.
    *juv. Tr. gibbosa* RISSO.
20. *M. affinis* BGH. — M. mediterr.
21. *M. tethydea* (DELLE CHIAJE). — M. mediterr.
22. *M. costae* (VERANY). — M. mediterr.
23. *M. meyeri* (VERANY). — M. mediterr.
24. *M. acuminata* (O. G. COSTA). — M. mediterr.
25. *M. elegans* (AUD. [SAVIGNY]). — M. rubr.
    *M. glauca* R. et L.
26. *M. cyanobranchiata* (R. et L.). — M. rubr.
27. *M. occidentalis* BGH. — M. atlant. occ.

---

# Die systematische Stellung von Sympodium coralloides Pallas.

Von

Prof. Dr. **G. von Koch** in Darmstadt.

---

*Sympodium coralloides*, wie die hier zu betrachtende Koralle seit 50 Jahren allgemein genannt wird, gehört wegen seiner satt carminrothen Färbung und der grell abstechenden gelben Sterne der zurückgezogenen Polypen zu den schönsten Arten des Mittelmeeres. Diese Schönheit wird weder durch Conserviren in Alkohol noch durch Trocknen an der Luft viel verändert, was ja leider nur selten bei den Korallen der Fall ist, und wenn man dazu noch das Vorkommen in verhältnissmässig geringer Tiefe bedenkt, so erscheint es ganz natürlich, dass zu der Zeit, als das Interesse an der Natur wieder auflebte und auch die nicht essbaren Erzeugnisse des Meeres ihre Liebhaber und Beschreiber fanden, *S. coralloides* in den Kreis der Forschung gezogen wurde. Wir finden in der That schon einen Bericht über unsere Art, Beschreibung und Abbildung, in einer Abhandlung von Boccone [1]),

1) Boccone, Recherches et observations naturelles, Amsterdam 1674, p. 13, tab. XV. — Die Tafel zeigt zwei verästelte Stücke von Gorgonienskeleten, welche theilweise von einer Korallenrinde überzogen sind (première application du tartre), die sicher mit *S. coralloides* identisch ist (eine Verwechslung mit *Rhizoxenia rosea*, die ebenfalls auf Gorgonienaxen vorkommt, sowie mit *Corallium rubrum* ist nach der Abbildung ausgeschlossen). Unten, auf derselben Tafel, ist ein Stück abgebildet (bois environné de corail et de tartre), das, nach der Beschreibung, im Innern ebenfalls eine Hornaxe enthält, die links, wie aus der Behandlung der Zeichnung hervorgeht, von dem festen Skelet eines *C. rubrum* überzogen ist. Ob der Ueberzug rechts zu diesem gehört oder ein *S. coral-*

die im Jahre 1674 gedruckt ist. Dieser Autor hat, wie sich aus Text und Abbildungen nachweisen lässt, aus dem Meer bei Palermo sowohl Colonien von *S. coralloides* als auch solche von *Corallium rubrum* in Form eines Ueberzuges auf Gorgonienaxen und anderen Körpern gefunden und ist dadurch zu der irrthümlichen, aber für seine Zeit sehr verzeihlichen Meinung gekommen, *S. coralloides* sei der Jugendzustand von *C. rubrum*. Eine genauere, auch das lebende und entfaltete Thier berücksichtigende Beschreibung gab, allerdings fast ein volles Jahrhundert später, MARSILLI in seiner Beschreibung der See [1]). Dieser ausgezeichnete Beobachter unterscheidet schon der Farbe nach *S. coralloides* von *C. rubrum*, indem er ersterem „so binnen als buiten een veel aengenamer roode verwe dan't corael“ zuschreibt und die „Auror of geele verwe“ der Polypenköpfchen hervorhebt. Dann giebt er an, dass sich *S. coralloides* am häufigsten auf Gorgonienaxen, manchmal aber auch auf Steinen findet, und bemerkt, wie sich sowohl dessen äussere Form als auch der innere Bau je nach dem Verhältniss zu der Unterlage verändert. Er vergisst auch nicht zu erwähnen, dass es nur diejenigen Stellen von Gorgonienaxen einnimmt, welche von der zugehörigen Rinde entblösst sind. Die Polypen vergleicht er mit denen des *Alcyonium palmatum*, von welchen er p. 204 die Tentakel mit ihren Fiedern und Nadeln sowie die weichen, durchsichtigen und die festeren, undurchsichtigen Abschnitte eingehend beschreibt und Taf. XXXIX abbildet, (es ist hier sogar die Anordnung der Spicula schon ganz deutlich angegeben), und sagt von ihnen: „die Blüthen [von *S. coralloides*] haben 8 weisse durchsichtige Blätter, welche auf einem Cylinder von verschiedener Farbe und Beschaffenheit sitzen.

*loides* ist, kann in Zweifel gezogen werden, doch erscheint mir das erstere viel wahrscheinlicher. — Der Verfasser hat nach Vorstehendem also einmal rothe Kalkkörperchen enthaltende Rinden ohne zusammenhängendes Kalkskelet gefunden, dann ähnliche Stücke, die ausserdem noch solche zusammenhängende Skelete, wie sie von Alters her von *C. rubrum* bekannt sind, zeigten (ich habe selbst Ueberzüge dieser Art auf Gorgonienaxen beobachtet). Wie viel moderne Zoologen würden in diesem Fall nicht einem ähnlichen Irrthum anheimgefallen sein?

1) MARSILLI, Naturkundige Beskryving der Zeen. s'Gravenhage 1786, p. 205. (Französische Ausgabe vom Jahr 1725, p. 165, ist von ESPER citirt und von mir verglichen.) Leider fehlt in beiden Texten die Angabe der Tafelnummer für die angeführten Figuren. Letztere scheinen überhaupt nicht vorhanden zu sein, wenigstens konnte ich keine finden, welche der Beschreibung entsprechen würden. ESPER citirt fig. A. B. C., dies ist aber wohl unrichtig.

Den Blättern liegt eine in Linien angeordnete Masse von derselben Substanz auf wie die Rinde [damit meint er rothe Spicula, von denen er nicht wusste, wie sie im Gewebe liegen], darunter kommt der gelbe Stoff [die gelben Nadeln], welcher sich bei der unentfalteten Blüthe im Centrum befindet, und auf diesen Theil folgt ein dünner, durchsichtiger, der sich in die letzte, wieder steife und roth gefärbte Abtheilung [Kelch mit reinen Spicula] einstülpen kann." Nach den beigefügten Buchstaben zu schliessen, waren Abbildungen von ausgestreckten und eingezogenen Polypen beigegeben, welche aber wohl gar nicht mit abgedruckt worden sind. — So war unsere Koralle in der Periode von Linné zwar noch ohne bestimmten Namen, aber sie war schon eingehend und vorurtheilsfrei und sogar in den Beziehungen zur Unterlage richtig geschildert. In der nun folgenden Blüthezeit der Systematik ist es Pallas[1]), der sie zuerst wieder beschreibt und ihr den Namen *Gorgonia coralloides* giebt. Er kannte die Beschreibung von Marsilli wahrscheinlich nicht, führt dagegen Boccone an und spricht sich mit Recht gegen dessen Auffassung, als sei *S. coralloides* der Jugendzustand von *C. rubrum*, aus. Die Stellung zu *Gorgonia*, wegen des Vorkommens auf Gorgonienaxen, ist ein Beweis dafür, wie die schematisirende Systematik auch ein scharfes Auge zu trüben vermag, denn Pallas hat, wie er selbst angiebt, mehrere Exemplare von Sicilien und Marseille, wenn auch nur in getrocknetem Zustand, untersucht, und es hätte ihm wohl der verschiedene Bau der Rinde auffallen können, noch mehr aber die Unregelmässigkeit in diesen Ueberzügen. Dass Esper[2]), der sowohl die Arbeit von Boccone als auch die von Marsilli kennt und mit aller Gewissenhaftigkeit nicht nur die eigenthümlichen Wucherungen der Rinde, welche sich bei keiner ächten Gorgonie wiederfinden, beschreibt, sondern auch richtig angiebt, „die Aeste sind meist absatzweise und in weitem Abstand mit dieser Rinde bewachsen", nicht an der Zusammengehörigkeit von Skelet und

---

1) Pallas, Elenchus Zoophytorum, Frankfurt a. Main 1766, p. 192. „*Gorgonia lignea erecta subdichotoma difformis, cortice roseo tuberoso, poris verruciformibus stellatis*" [aus d. Beschreibung noch hinzuzufügen „*Pori . . . osculo flavo.*"]. *Mare Mediterraneum.*

2) Esper, Die Pflanzenthiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet nebst Beschreibungen. 2. Theil, Nürnberg 1794, p. 108, Gorgonien, Taf. XXXII. Esper zieht hier zu *G. coralloides* fälschlich [d. h. bloss wegen der rothen Farbe] die *G. verrucosa* des Cavolini = *G. cavolini* v. Koch (vgl. v. Koch, G., Gorgoniden, in: Fauna und Flora des Golfs von Neapel).

Rinde zweifelt, ist bei seiner sonstigen Kritiklosigkeit nicht zu verwundern. Uebrigens ist sowohl seine Abbildung, die wohl bis heute die einzige colorirte ist, charakteristisch und seine Beschreibung wie gewöhnlich ausführlich und genau. Nach ESPER verschwindet merkwürdigerweise die *Gorgonia coralloides* gänzlich aus der zoologischen Literatur, wenigstens konnte ich sie in den eingehend die Pflanzenthiere behandelnden Arbeiten von ELLIS[1]), LAMARCK[2]), SCHWEIGGER[3]), BLAINVILLE[4]) und Anderen nicht auffinden. Erst EHRENBERG[5]) gedenkt ihrer wieder. Er hat sie in natura im Berliner Museum gesehen und wahrscheinlich genau betrachtet, denn er trennt sie richtig von den ganz verschieden gebauten Gorgonien und bringt sie zu den Alcyoniden, und zwar in seine neue Gattung *Sympodium*, die er auf einige frisch untersuchte Formen aus dem Rothen Meer gegründet hat. Die Diagnose von *Sympodium* lautet: „*basi membranacea effusa, polypis* (*in papillas inermes parum prominulas*) *retractilibus*, *stipite carentibus*", und die Species *coralloides* wird charakterisirt: „*Corallinopurpureum, obducens suberosum*, *polypis contractis non prominulis*, *tentaculis flavis — Parasiticum in variis Gorgoniis est.*" Der Name *Sympodium coralloides* bleibt von nun an unserer Koralle erhalten, doch wird die Gattung durch MILNE EDWARDS & HAIME[6]) von den Alcyoniden im engeren Sinne getrennt und zu der Unterfamilie Cornularinae M. E. & H., die zum Theil EHRENBERG's Familie Xenida entspricht, gestellt. In dieser Stellung bleibt sie auch bei den neuesten Systematikern, VERRILL, KLUNZINGER[7]), STUDER[8]) etc., und auch ich[9]) hatte mich vor einer genaueren Untersuchung dieser Ansicht angeschlossen. Der einzige, welcher sich gegen die Einreihung von *Sym-*

1) ELLIS, Versuch einer Naturgeschichte der Korallarten, deutsch von KRÜNITZ, Nürnberg 1767. Er citirt BOCCONE und MARSILLI und hat wahrscheinlich *Symp. coralloides* mit zu *Corallium rubrum* gerechnet.

2) LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris 1816.

3) SCHWEIGGER, Beobachtungen auf Reisen etc.

4) BLAINVILLE, Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie, Paris 1834.

5) EHRENBERG, Beitrag zur physiologischen Kenntniss der Korallenthiere im Allgemeinen und besonders der des Rothen Meeres, in: Abhandlungen Kgl. Acad. Wiss. Berlin 1834.

6) MILNE EDWARDS & HAIME, Histoire naturelle des Coralliaires, T. 1, Paris 1857, p. 110.

7) KLUNZINGER, Die Korallenthiere des Rothen Meeres, 1. Theil, Berlin 1877, p. 42.

8) STUDER, Versuch eines Systems der Alcyonaria, in: Archiv f. Naturg., Jahrgang 53, Bd. 1, Heft 1, p. 11.

9) G. v. KOCH, in: Morphologisches Jahrbuch, Bd. 7, p. 478.

*podium* unter die Cornulariden und überhaupt unter die Alcyonacea ausspricht, ist Kölliker[1]). Dieser glaubt, *Sympodium* zu den Gorgoniden (in seinem, d. h. dem älteren Sinne) stellen zu müssen, und zwar wegen der „kurzen“ Leibeshöhlen der Polypen, eine Meinung, die, so viel ich weiss, niemand getheilt hat, der dagegen Klunzinger (a. a. O.) entgegengetreten ist. Nützlicher ist die von Kölliker (a. a. O.) gegebene Beschreibung und Abbildung einiger Kalkkörper, darunter auch von *S. coralloides*.

Aus dieser kurzen historischen Einleitung lässt sich ersehen, wie *Sympodium coralloides* von seinen ersten Beobachtern mit ihren geringen Hülfsmitteln verhältnissmässig genau untersucht wurde, dass aber trotz ihres häufigen und ausgebreiteten Vorkommens an den Küsten des Mittelmeeres bis heute die Kenntniss dieser Form nur eine oberflächliche geblieben ist. Um ihre systematische Stellung beurtheilen zu können, ist vor allem eine etwas eingehendere Beschreibung nöthig, die ich nachstehend geben will mit der vorausgeschickten Bemerkung: Wiederholungen des schon Bekannten werden wegen des Zusammenhangs nicht auszuschliessen sein.

Wir beginnen unsere Schilderung mit solchen Exemplaren, welche sich auf Gorgonienaxen finden, denn diese sind am bekanntesten und scheinen seit Esper überhaupt allein noch berücksichtigt worden zu sein. Sie bilden auf der genannten Unterlage einen rothen Ueberzug, der sich bei keinem der mir vorliegenden Exemplare über ein ganzes Skelet ausgebreitet hat. Immer ist ein grosser Theil eines solchen ganz frei (zuweilen noch mit Resten der ursprünglichen Rinde bedeckt), und wenn auch eine grössere Zahl von Aesten und Zweigen vom *Sympodium* überkleidet ist, so zerfällt dieses doch in der Regel in mehrere selbständige Colonien, die durch längere oder kürzere, oft von anderen Organismen eingenommene Strecken von einander getrennt sind. Ausserdem finden sich manchmal grössere oder kleinere Lücken in den einzelnen Colonien, welche das Gorgonienskelet zu sehen gestatten, wie dies bei keiner frischen Gorgonide vorkommt. An ihren Enden

1) Kölliker, Icones histiologicae, 2. Abth., Leipzig 1865, p. 141, Taf. XIX, Fig. 7—9. — Die Unterscheidung von kurzen und langen Leibeshöhlen erscheint ganz willkürlich und ohne rechten Sinn. Ich vermuthe daher, dass Kölliker hier den von mir näher definirten Unterschied zwischen dem Bau der Alcyoniden und Cornulariden, wie er durch die verschiedene Entstehung der Knospen hervortritt, gefühlt hat, ohne ihn sich ganz klar zu machen.

gehen die Colonien fast regelmässig in schmale Streifen aus, welche die Axe nur noch auf einer Seite überziehen. Wie *Sympodium coralloides* schon durch die eben geschilderte unregelmässige Vertheilung auf seiner Unterlage dieser gegenüber grosse Selbständigkeit erkennen lässt, so zeigt es sich ebenso unabhängig in der Entwicklung seines Cönosarks. Es bildet bald einen nur dünnen, gleichmässigen Ueberzug über einzelne Aeste, auf dem die Polypen meist sehr zerstreut, in manchen Fällen bis 1 cm von einander entfernt stehen, bald verdickt es sich mehr oder weniger und nimmt dann häufig die Gestalt knolliger Wucherungen an. Auf diesen „Wucherungen“ sind die Polypen dichter gestellt, nicht selten so dicht, dass sie sich im ausgestreckten Zustand beinahe mit den Wänden berühren. Obgleich diese „Wucherungen“ an allen Theilen der Colonien zur Beobachtung gelangen und manchmal auch gar nicht in Zusammenhang mit dünnern Partien stehen, treten sie regelmässig doch nur an denjenigen Stellen einer Colonie auf, wo diese das Ende einer Axe oder eines Zweiges überzieht. Dort bilden sie häufig mächtige, keulenförmige Massen, die mehr als einen Centimeter weit über die Skeletspitze hinausragen können. (Man vergleiche hier die Abbildungen von Esper.) — Die auf Steinen, aber in vielen Fällen auch auf organischen Körpern, wie z. B. Schwämmen, Blättern etc., sitzenden Sympodien zeigen gegen die Gorgonienaxen bewohnenden keine principiellen Unterschiede. Sind die Unterlagen gestreckt und schmal, gleichgültig von welchem Material, so werden sie, wie vorhin beschrieben, ganz vom Cönosark umwachsen. Sind sie aber flächenhaft ausgebreitet, so nimmt auf ihnen die *Sympodium*-Colonie in der Regel einen mehr oder weniger regelmässig begrenzten Platz ein und nähert sich in ihrer Gestalt mit der vermehrten Ueppigkeit im Wachsthum den oben geschilderten „Wucherungen“.

Fig. 1.

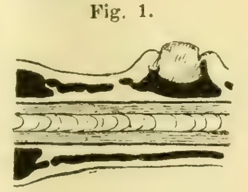


Fig. 1. Längsschnitt durch ein Stück Gorgonienaxe, von *Sympodium coralloides* überwachsen. Die Verbindungscanäle münden immer etwas über der Basis in die Polypen. — Die Contouren der schwarz gehaltenen Hohlräume sind mittelst der Camera gezeichnet, die zusammengezogenen Tentakel, Mundscheibe und Schlund als eine Masse angedeutet.

Dem äusseren Aussehen entspricht der innere Bau der Colonien. Bei den zuerst angeführten dünnen Ueberzügen mit weit auseinanderstehenden Polypen ist das niedrige Cönosark ziemlich scharf von den hervorragenden Polypenkelchen trennbar, und man kann leicht an Durchschnitten erkennen, dass es von einfachen, mit einander anastomosirenden Längscanälen durchzogen ist, welche die Polypen-

höhlungen mit einander verbinden (vergl. Fig. 1). Anders ist der Bau der „Wucherungen" und der auf Steinen etc. sitzenden Colonien. Dort stehen die Polypen meist dichter beisammen, oft so gedrängt, dass sich ihre Wandungen fast berühren und nur die kleinen dreieckigen Flächen, wie sie zwischen mehreren sich berührenden Kreisen übrig bleiben, als freie Oberfläche des Cönosarks erscheinen. Ihre Höhe, besser gesagt die Länge ihrer Darmhöhlen, zeigt sich sehr verschieden, indem manche von ihnen, wohl die älteren, bis nahe an die Grundfläche der Colonie herabreichen, während andere viel früher endigen und die jungen Knospen sich nur wenig unter die Oberfläche des Cönosarks einsenken (vergl. Fig. 2). Das letztere breitet sich aus diesem Grunde nicht bloss zwischen, sondern auch unterhalb einer grossen Zahl von Polypen aus und ist in seiner ganzen Höhe von unregelmässig verästelten Canälen durchzogen, deren Enden sich vielfach in einander öffnen. Nur in einiger, nahezu constanter Entfernung von der Ober-

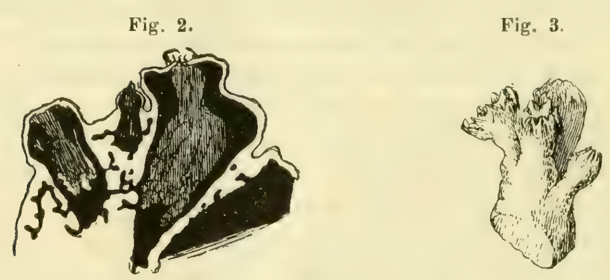



Fig. 2. Längsschnitt durch 3 neben einander stehende Polypen von *Sympodium coralloides* einer „Wucherung". Die Polypen sind unregelmässig eingezogen. Contouren der Hohlräume wie bei allen folgenden Figuren mit Hülfe der Camera gezeichnet.

Fig. 3. Ansicht eines jungen Busches von *Sympodium coralloides* mit 4 jetzt eingezogenen Polypen, von denen der hintere den mit I, der kleine rechts den mit II in den Querschnitten bezeichneten entspricht. Alcoholexemplar, mit Hülfe der Camera gezeichnet.

fläche lässt sich mit einiger Regelmässigkeit ein, von den übrigen Canälen aber durchaus nicht scharf zu trennendes, Canalnetz nachweisen, durch welches die Knospen mit den älteren Polypen in Verbindung stehen (vergl. Fig. 2). Einer besonderen Anführung werth, weil durch ihre Untersuchung die Bildung von Colonien sich direct erkennen lässt, sind mehrfach von mir beobachtete kleine Büsche von nur wenigen Polypen, welche sich nicht gar selten auf kleinen Steinen, Tangstücken etc. finden und entweder der hautartigen Ausbreitungen ganz entbehren oder diese nur in geringem Grad entwickelt zeigen. Ein solcher kleiner Busch, aus 4 Polypen zusammengesetzt, ist in Fig. 3 abgebildet. Die Entwicklung und der Aufbau desselben lassen

sich aus einer Querschnittserie, von der in Fig. 4 die wichtigsten Schnitte abgebildet sind, ohne besondere Schwierigkeit folgern. Wie die ersten Querschnitte bis No. 9, der abgebildet ist, darthun, war zuerst ein einziger Polyp, mit I bezeichnet, vorhanden, der sich festgesetzt und seine Wandung am basalen Ende verdickt hat. In diese Verdickung sind nun Canäle, als Ausstülpungen der Darmhöhle, eingewachsen, und an einer Stelle dieses ersten Canalnetzes entstand nun ein zweiter Polyp (II No. 14), dessen aborales Ende viel höher liegt als das des Polypen I. In ähnlicher Weise ging dann aus dem sich weiter vergrössernden Canalnetz noch ein dritter und wenig später ein vierter Polyp (vgl. No. 20 u. 29) hervor[1]).

Fig. 4. Fig. 5.

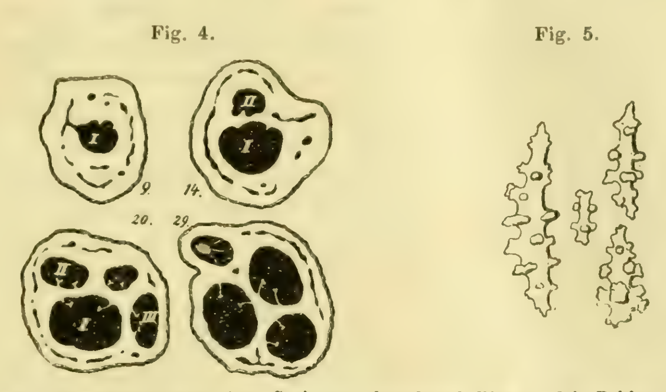



Fig. 4. Querschnitte aus einer Serie von dem Busch Fig. 3. Die Zahlen entsprechen der Reihenfolge in der Serie. Die Schnitte sind ca. $^1/_{10}$ mm dick. Alle Contouren der Hohlräume sind mittels der Camera gezeichnet, die äusseren Umrisse von 9, 14 u. 20 waren durch aufsitzende Fremdkörper und einige lappige Ausbreitungen so unregelmässig, dass eine Abrundung zweckmässig erschien. Die Paries waren meist gerissen, und es wurde der Einfachheit wegen nur die Stellung der dorsalen angedeutet.

Fig. 5. Spicula aus dem Cönosark von *Sympodium coralloides* ca. 140fach vergrössert. In der Mitte ein junges Spiculum.

Der grob anatomischen Schilderung des Cönosarks bei den verschiedenen Buschformen von *Sympodium coralloides* ist noch kurz hinzuzufügen, dass die Polypen hinsichtlich ihres Baues im Allgemeinen

1) Einen Längsschnitt durch eine ähnliche Colonie habe ich früher (in: Morphol. Jahrb. Bd. 7, Taf. XXIII, Fig. 53) abgebildet, und solcher diente als Beweisstück dafür, dass bei den Alcyonarien die Knospen nicht direct Ausstülpungen der Darmhöhle sind, sondern secundär aus einem Canalnetz hervorgehen. Dieser Satz wird auch durch die hier beschriebene Schnittserie gestützt, während andererseits der eben angeführte Längsschnitt, obwohl er nur die 2 ersten Polypen enthält, ganz gut erkennen lässt, wie das aborale Ende der Darmhöhle des jüngeren höher steht als das des älteren hier bedeutend grösseren.

mit den übrigen Alcyonarien übereinstimmen, und ich kann dann zur Beschreibung der Kalkkörper übergehen, deren Gestalt, Farbe und Anordnung für die Systematik von besonderer Wichtigkeit ist. — Die Kalkkörper des Cönosarks (vgl. Fig. 5) sind lebhaft carminroth, nur selten einzelne chromgelb gefärbt, und von zweierlei Form. Im Innern zwischen den aboralen Enden der Polypenhöhlen und dem sie verbindenden Canalnetz liegen an beiden Enden zugespitzte Spindeln oder Stäbe von 0,15—0,25 mm Länge, ringsum bedeckt von einfachen oder zusammengesetzten Warzen, die alternirend in Wirteln zu je 3 um die Axe angeordnet sind. In der Rinde des Cönosarks dagegen finden sich Keulen von ca. 0,1 mm Länge mit ähnlich vertheilten, hier aber häufig grösseren und complicirter gebildeten Hervorragungen. Die kleinsten Spicula, welche man verhältnissmässig selten und auch dann nur einzeln zwischen den grösseren in der Bindesubstanz findet, sind einfache „Achter". Sie bestehen aus einem glatten, beiderseits zugespitzten oder abgerundeten axialen Stück, auf dem 2 Kränze von je 3 ebenfalls glatten, aber plumpen Höckern so aufsitzen, dass die des einen Kranzes mit denen des anderen regelmässig alterniren. Ich halte diese kleinen und einfach gestalteten Kalkkörper für die Jugendformen sowohl der Spindeln als auch der Keulen. — Vielgestaltiger und durch ihre regelmässige Vertheilung ausgezeichnet sind die Kalkkörper der Polypen. An der Stelle, wo die Oberfläche des Cönosarks in den aboralen Theil der Polypenwand übergeht, werden die noch immer roth gefärbten Spindeln etwas einfacher, und die Keulen bleiben ganz weg. So wird ein Uebergang vom Cönosark zum „Polypenkelch" gebildet, welch letzterer $^1/_5$ bis $^1/_3$ der ganzen Länge des ausgestreckten Polypen einnimmt. Seine Wandung ist ziemlich dicht mit Kalkkörpern gefüllt, und diese stehen an der Basis noch ziemlich unregelmässig, ordnen sich aber weiter nach dem oralen Ende in 8 interparietale Lappen. In ihrer Gestalt schliessen sie sich den Spindeln des Cönosarks an, nur sind meistens die Warzen etwas einfacher, die Grösse ist etwas geringer, die Länge wenig über 0,1 mm. Die Farbe ist gewöhnlich roth, doch sind nicht selten einige gelbe untermischt, in den „Lappen" sind häufig sämmtliche Nadeln rein chromgelb. Der nun folgende Theil der Polypenwand, welcher bei der Einziehung des Tentakelkranzes und der Mundscheibe nach innen umgestülpt wird, ist bis ungefähr in die Höhe der Schlundmitte (im ausgestreckten Zustand) zart und arm an Kalkkörpern. Letztere sind von spindelförmiger Gestalt mit einfachen Warzen und kaum 0,1 mm lang. Ihre Farbe ist verschieden, gelb, roth oder ganz farblos, bald herrscht die eine, bald

die andere vor. Der nächste, bis zur Mundscheibe reichende Abschnitt der Polypenwand ist wieder sehr reich mit Spicula versehen. Diese liegen bei starker Ausdehnung nahezu horizontal und bilden einen ähnlichen Ring wie bei den Muriceen etc. Die einzelnen Nadeln sind immer roth gefärbt, spindelförmig, etwas gebogen (die concave Seite nach innen, die convexe nach aussen) und mit vielen einfachen Warzen bedeckt. Länge 0,3—0,4 mm. Näher an der Tentakelbasis ordnen sich diese Spicula zu 8 Streifen, die von je 2 Reihen oralwärts einander zugeneigter Nadeln gebildet werden und sich direct an die Nadelstreifen anschliessen, welche die Aussenseiten der Tentakel schützen. Zwischen je 2 Tentakeln, der Anheftungslinie der Scheidewände entsprechend, liegen parallel zur Hauptaxe einige ca. 0,2 mm lange, in ihrer Gestalt zwischen Spindel- und Keulenform die Mitte haltende rothe oder gelbe Kalkkörper. Der eben genannte Nadelstreif der Tentakel wird in seinem basalen Theil von gelben warzigen Keulen gebildet. Diese liegen so, dass ihr dickes Ende der Spitze des Tentakels zugekehrt und diejenige Seite, auf welcher die Warzen am längsten sind, nach aussen gewendet ist. Etwas weiter nach der Spitze des Tentakels, an dem Punkt, wo sich der letztere beim Einziehen nach innen umbiegt, treten an Stelle der Keulen flache, an beiden Enden abgestumpfte, ca. 0,1 mm lange Spicula, und an diese schliessen sich immer kleiner werdende an, welche endlich ca. $^1/_4$ der Tentakellänge vor der Spitze aufhören. Ausser diesem Rückenstreif besitzen die Tentakel noch Kalkkörper an der Basis der mittleren Fiedern. Sie sind sehr flach und stark gekrümmt, der Rand ist mit kurzen Zacken besetzt. — Der Schlund ist mit ziemlich gleichmässig angeordneten gelben oder farblosen spindelförmigen Kalkkörpern ausgerüstet, die meist glatte, aber ziemlich hohe Warzen tragen. Ihre Grösse ist wenig veränderlich, etwas weniger als 0,1 mm.

Ausser den eben beschriebenen Nadelformen kommen auch Zwillinge oder abnorme Gestalten vor, aber verhältnissmässig so selten, dass ich wohl von einer Beschreibung derselben absehen kann. In den ganz jungen Polypen sind die Kalkkörper noch wenig differenzirt und entweder ganz farblos oder doch viel blasser gefärbt als in den älteren Polypen. Daher sehen jene im Leben durchscheinend weisslich, in Alcohol conservirt rein weiss aus.

Nach dieser so kurz als möglich gefassten Beschreibung haben wir uns wieder der Frage über die systematische Stellung von *Sympodium coralloides* zuzuwenden. Am natürlichsten erscheint es, zu diesem Zweck bei EHRENBERG anzuknüpfen, der zuerst die Gattung

*Sympodium* aufgestellt hat (l. c.). Ihm ist als Unterscheidungsmerkmal die membranartige Ausbreitung des Cönosarks und die Retractilität der Polypen besonders wichtig, und er nennt deshalb auch die Sympodien Antheliae retractiles. Für die Arten des Rothen Meeres, die Ehrenberg im Leben studirte, mag diese Bezeichnung vielleicht ausreichen [1]), dürfte auch seiner Zeit für *S. coralloides* genügt haben. Als man aber später die Cornulariden von den Alcyoniden [2]), also die Formen mit Stolonen oder einer Basalmembran von denen mit massigem Cönosark trennte, hätte man auch die „massigen" Bildungen bei *S. coralloides* einigermaassen berücksichtigen sollen. Dies geschah jedoch nicht, und bis heute ist jene Eigenthümlichkeit ganz übersehen oder für unwesentlich erklärt worden, trotzdem es noch andere zu *Sympodium* gestellte Arten giebt, welche Aehnliches zeigen und wohl zu einer genaueren Untersuchung hätten anregen können. Einen Grund für diese Vernachlässigung kann ich nur in dem Bestreben vieler Systematiker finden, sich möglichst frei von vergleichend-anatomischen Betrachtungen zu halten, vielleicht auch in einer gewissen Scheu vor solchen Diagnosen, welche bei der Einreihung neuer Arten eine mehr als oberflächliche Untersuchung erfordern [3]). Dies spricht sich unter anderem aus in der Begrenzung der beiden Familien (oder Subfamilien) der Cornularidae und Alcyonidae. Zwar Milne Edwards & Haime (a. a. O.) versuchen scharf abzutheilen und stellen als Abtheilungsgrund eine anatomisch wichtige Eigenschaft, nämlich die Art der Knospung, in die erste Reihe. Nach ihnen entstehen die Colonien der Cornulariden (wenn überhaupt eine Coloniebildung eintritt)

---

1) In der letzten Zeit hat Klunzinger a. a. O. eine etwas ausführlichere Beschreibung der Arten des Rothen Meeres nach den Ehrenberg'schen Originalexemplaren gegeben und auf einige Unterschiede im Aussehen des Cönosarks sowie auf die verschiedene Gestalt der Spicula aufmerksam gemacht. Ich vermuthe nach diesen Angaben (eigene Untersuchungen konnte ich wegen Mangels an Material nicht anstellen), dass die Gattung *Sympodium* sich bei näherer Betrachtung weniger einheitlich erweisen wird, als man bisher angenommen hat.

2) Die abgezweigten Gruppen: *Telesto*, *Tubipora*, *Heliopora* etc. kommen hier nicht in Betracht.

3) Vielleicht wird sich mancher Leser wundern, hier eine scheinbar antiquirte Bemerkung gegen das Festklammern der Systematiker an unwesentlichen Aeusserlichkeiten zu finden. Bei den Korallen ist dieses noch sehr der Fall, und wir stehen gar nicht so sehr weit über Esper, welcher Cavolini tadelt, dass er seine Beschreibungen nach dem lebenden Thier machte.

durch Knospung aus Stolonen oder membranartig basilaren Ausbreitungen, die der Alcyoniden durch laterale Knospung, und die Knospen bleiben durch ein sehr entwickeltes Cönosark vereinigt. Der Ausdruck „laterale Knospung“, wie er nach Vergleichung mit den eingehenden Beschreibungen hier aufzufassen ist, lässt sich nun auf die Alcyoniden nicht anwenden, und es wurde deshalb der Modus der Knospung von den neueren Systematikern nicht etwa genauer untersucht und sein Werth beurtheilt, sondern entweder gar nicht berücksichtigt oder möglichst unbestimmt gelassen. Dass dadurch die Diagnose der Familie nicht an Schärfe gewann, mögen folgende Beispiele darthun: KLUNZINGER a. a. O. charakterisirt seine Unterfamilie Alcyoninae [1]) (= Alcyonidae + Xenidae VERRILL): „Basaltheil der Polypieroidkolonie mehr weniger fuss- oder stammartig mit bündelweise unmittelbar durch die Körperwände (Mauern) oder durch ein mehr weniger dickes Cönenchym vereinigten Individuen oder Einzelpolypieroiden. Diese sind mehr weniger nach der Basis der Colonie gerichtet und dort verjüngt. Der Basaltheil ist meist steril, d. h. es finden sich hier keine Polypenöffnungen [2]). Oberer Theil der Colonie meist ästig, lappig oder wärzchentragend (also immer ein Gegensatz zwischen sterilem Fuss und polypentragendem oberen Theil). Die Koloniebildung geschieht mehr weniger deutlich durch Seitenknospung.“ — STUDER (Syst. d. Alcyon. p. 14): Alcyonidae VERRILL: Polypenstock fleischig, bald einfach, bald lappig verzweigt, im Basaltheil, der einen Stamm bildet, meist ohne Polypen. Ein dickes Cönenchym umgiebt die langen Polypenröhren bis zum retractilen Oesophagealtheil. Die Verdauungshöhlen der Polypen stehen mit einander durch ein System von grösseren und kleineren Ernährungskanälen in Verbindung, bei einigen Gattungen kommt Dimorphismus der Individuen vor, die als Siphonozoiden auftreten.“ — Abgesehen von manchen nicht ganz zutreffenden Angaben, z. B. der Betonung des Gegensatzes von einem sterilen Fuss und einem polypentragenden Theil, der langen Polypenröhren etc., sind diese Diagnosen wegen der vielen: „mehr weniger“, „meist“ wenig geeignet, das Wesentliche erkennbar zu machen. Ich werde deshalb meiner weiteren Betrachtung über die systematische

1) Die Diagnose der Familie Alcyonidae = Ordnung Alcyonacea VERRILL lautet: „Festsitzende Alcyonarien ohne Axe. Die Polypen haben meist lange, kanalartige Leibeshöhlen, sie communiciren theils direct, theils durch Gefässnetze mit einander“ (p. 20).

2) Warum nicht auch Polypieroidöffnungen?

Stellung des *Sympodium coralloides* Diagnosen zu Grunde legen, die ich theilweise in früheren Publicationen (man vergleiche G. v. Koch, Gorgonien des Golfs von Neapel, Einleitung) schon angewendet habe, aber hier noch einmal zusammenfassen will. Da die Haimeidae, Telestidae, Tubiporidae, Helioporidae und die Scleraxonia Stud. nicht in Betracht kommen können, so genügt die Anführung der Cornularidae und Alcyonidae:

**Cornularidae:** Polypen mit einander durch basale Stolonen oder Stolonenplatten, aus denen die Knospen hervorgehen, verbunden. Daher liegen die Basen der Polypen verschiedenen Alters in gleicher Höhe und die Länge ihrer Leiber ist nahezu gleich (vergl. Fig. 6).

Fig. 6.

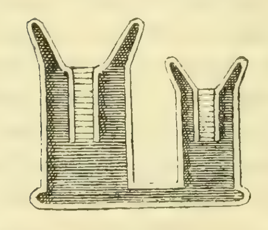


Fig. 7.

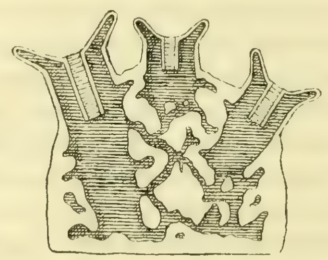


Fig. 6. Schematischer Durchschnitt durch eine Cornularidencolonie. Der jüngere Polyp ist kleiner gezeichnet.

Fig. 7. Schematischer Durchschnitt durch eine Alcyonidencolonie. 3 Polypen von verschiedenem Alter, der mittlere der jüngste.

**Alcyonidae:** Polypen mit einander durch verästelte Röhren verbunden, die in verschiedener Höhe über der Basis der Colonie verlaufen, und deren Wände zu einer Masse verschmolzen sind. Die jüngeren Polypen entspringen den weiter von der Basis entfernten Röhren (Ernährungscanälen). Deshalb haben die Polypen eines grösseren Busches eine sehr ungleiche Länge (vergl. Fig. 7).

Wenden wir diese Definitionen auf die verschiedenen S. 81 geschilderten Vorkommen von *Sympodium coralloides* an, so finden wir, dass diejenigen Stücke, welche dünne Ueberzüge bilden, unter die

---

Bemerkung. Ich glaube hier aussprechen zu sollen, dass ich die Eintheilung der Alcyonacea noch nicht als endgültig ansehe. Eine genauere Untersuchung der einzelnen Arten und Gattungen fehlt noch.

Diagnose der Cornulariden, die „Wucherungen" sowie die auf Steinen etc. festsitzenden grösseren und kleineren Colonien dagegen unter die der Alcyoniden fallen. Die Schlagwörter der jüngeren Zoologie benutzend, werden wir diesen Befund ungefähr durch folgenden Satz erledigen: „*Sympodium coralloides* ist eine der interessanten Thierformen, welche die charakteristischen Eigenschaften zweier Familien vereinigen. Es ist eine Uebergangsform zwischen den Cornulariden und den Alcyoniden". Wir können aber auch, allerdings mit Verzicht auf den Ruf der Schlagfertigkeit, die Sache etwas weitläufiger betrachten und zur vorläufigen Orientirung einmal *S. coralloides* mit *Rhizoxenia rosea*, einer typischen Cornularide, vergleichen. Beide Formen, am gleichen Orte sich findend, bilden Ueberzüge auf Gorgonienskeleten, die sich nicht nur äusserlich sehr ähnlich sehen, sondern auch in ihrem Canalsystem viele Uebereinstimmung zeigen. Nur bilden solche Ueberzüge von *Rhizoxenia* nie ähnliche Wucherungen wie diejenigen von *S. coralloides*, mögen auch an manchen Stellen die Polypen noch so gedrängt stehen. Grössere Unterschiede bieten sich zwischen den Colonien beider Arten dar, wenn sie sich auf Flächen angesiedelt haben. Dann besitzt *Symp. coralloides* immer über einander verlaufende Verbindungscanäle im Cönosark und bildet „alcyonide" Büsche, während *Rhizoxenia* ein Netz von dünnen Stolonen darstellt, welches die ziemlich weit von einander stehenden Polypen mit einander verbindet und nur selten eine unbedeutende hautförmige Ausbreitung um einige einander mehr genäherte Polypen zeigt (vergl. Fig. 8). Suchen wir nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so werden wir wohl am besten von der Annahme ausgehen, gegen welche sich wohl kaum etwas einwenden lassen wird: die Colonien auf Gorgonienaxen sind denen auf anderen Körpern vorkommenden gegenüber specialisirt, indem sie sich an diese Unterlage in besonderer Weise angepasst haben. Diese Anpassung kommt wohl bei *Rhizoxenia rosea* in folgender Weise zu Stande: Schwimmende Larven, einerlei aus welcher Form von Colonien stammend, setzen sich auf entblösste Gorgonienaxen. Die cylindrische Oberfläche dieser, welche von allen Seiten dem Wasser zugänglich ist, zum Theil wohl auch ihre Erhebung über der Anwachsfläche, begünstigt eine rasche Ausbreitung des aus dem ersten Polypen

Fig. 8.

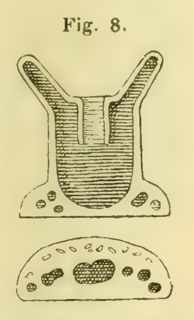


Fig. 8. Längsschnitt eines Polypen von *Rhizoxenia rosea* senkrecht zur Richtung des Stolo, darunter Schnitt durch den Stolo in gleicher Richtung dicht neben den Polypen. Colonie auf einer Melobesia ausgebreitet, der Polyp etwas schematisirt.

hervorgegangenen Busches, und der verhältnissmässig geringe Raum bedingt eine Verschmelzung der Stolonen mit einander, die schliesslich zu den beschriebenen Ueberzügen führt. (Uebergänge sind vorhanden.) Bei *Sympodium coralloides* sind die auf Steinen etc. vorkommenden Colonien anders geartet. Ihre Eigenthümlichkeit in der Knospung macht es ihnen möglich, sich einigermaassen über die Grundfläche zu erheben, und erlaubt dadurch ein dichteres Zusammentreten der Polypen. Kommen von einer solchen Colonie ebenfalls Larven auf Gorgonienaxen, so geniessen sie dieselben Vortheile bei ihrer Knospung wie die Larven von *Rhizoxenia*, und es kann daher nicht überraschen, wenn sie vor allem jene Unterlage möglichst vollständig überwachsen und so den Ueberzügen der *Rhizoxenia* ähnlich werden. Sobald aber Mangel an Grundfläche eintritt, wie gewöhnlich an den Enden der Axen etc., sehen wir die ererbte Tendenz zur „alcyoniden" Coloniebildung wieder die Oberhand gewinnen, und es entstehen dann die bekannten „Wucherungen". — Der eben gegebene Vergleich von *Sympodium coralloides* mit *Rhizoxenia rosea* scheint mir genügend darzuthun, dass eine Nöthigung, erstere Art zu den Cornulariden zu stellen, nicht besteht, und dass die Aehnlichkeit einiger ihrer Colonien mit solchen von Cornulariden als eine Anpassungserscheinung aufgefasst werden kann [1]). — Einen directen und unmittelbar verständlichen Beweis für die eben als wahrscheinlich hingestellte Zugehörigkeit von *S. coralloides* zu den Alcyoniden ergiebt die Untersuchung junger Büsche (vergl. S. 82 u. 83, Fig. 3 u. 4); diese weichen durchaus von den Cornulariden ab und entsprechen streng der vorhin für die Alcyoniden aufgestellten Diagnose.

Nachdem die Zugehörigkeit des *S. coralloides* zu den Alcyoniden im Allgemeinen als festgestellt gelten kann, bietet sich zum nächsten Vergleichungsobject, sowohl wegen des gleichen Aufenthaltsortes als auch mancher, schon bei oberflächlicher Betrachtung auffallender Aehnlichkeiten das *Alcyonium palmatum* (= *exos*) der Autoren dar. Diese Art zeigt in der Form der Colonien, in der Entwicklung der Bindesubstanz und besonders in Form, Farbe und Grösse der Kalkkörper eine ausserordentliche Breite der Variation. Es würde hier zu weit führen und und ohne eine grössere Anzahl von Abbildungen wenig Zweck haben, auch nur die wichtigsten Abänderungen genauer zu beschreiben, und es mag deshalb folgendes genügen: Die Verzweigung und der Verlauf

1) Ich möchte hier noch auf ein Vorkommen bei *Paralcyonium elegans* aufmerksam machen. Es giebt von dieser Alcyonide Colonien, die aus einer grösseren Anzahl kleiner Büsche bestehen, welche durch lange platte Ausläufer, „Stolonen" mit einander verbunden sind.

der Verbindungs-(Ernährungs-)Canäle sowie die Art der Knospung stimmt vollständig mit der von *S. coralloides* überein (vergl. Fig. 9). Besonders ausgeprägt zeigt sich diese Uebereinstimmung an jungen Colonien, welche oft kaum unterscheidbar sind. Die basalen Enden sind bei den verschiedenen Formen von *Alcyonium palmatum* sehr verschieden, bei einigen Abänderungen sind sie verbreitert und überwachsen nicht selten Fremdkörper, auch sind sie nicht immer steril. Die Spicula sind bei aller Verschiedenheit im Einzelnen doch im Ganzen übereinstimmend gebildet und angeordnet. Nach ihrer Gestalt lassen sie sich ohne Zwang in eine Reihe bringen, welche mit den zartesten bei einer Varietät mit sehr langem sterilen Stiel (*Alc. palm. pedunculatum*) anfängt und mit den plumpsten bei *Sympodium coralloides*, das sich hier anschliesst, aufhört. Als Beispiel möge Fig. 10 dienen, welche Spicula aus dem Cönosark von *Alc. palm. ped.*, dann einer Varietät mit plumperen Nadeln und zuletzt solche von *S. coralloides* darstellt. Bei Untersuchung vieler Exemplare wird man die Unterschiede nur als sehr relative erkennen, und ich habe nur ein einziges

Fig. 9.



Fig. 9. Längsschnitt durch 3 neben einander stehende Polypen von *Alcyonium palmatum* von dem Ende eines Astes. Polypen stark und ziemlich gleichmässig eingezogen. Im gleichen Maassstab wie Fig. 2.

Fig. 10.

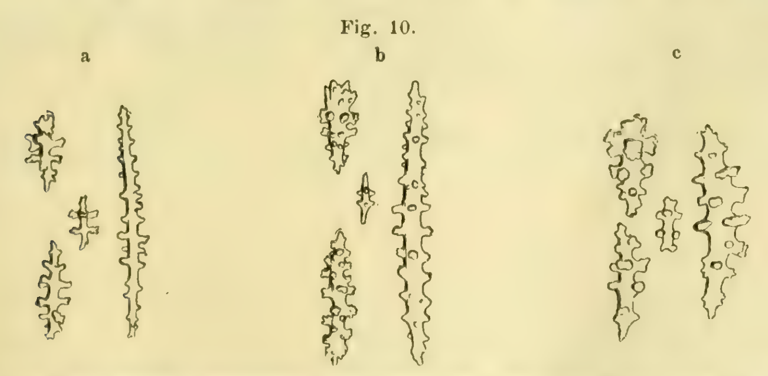



Fig. 10. Einander entsprechende Kalkkörperchen aus dem Cönenchym von *Alcyonium palmatum* (a u. b) und von *Alcyonium coralloides* (c), bei gleicher Vergrösserung gezeichnet.

scharfes Merkmal für die erwachsenen Polypen von *Sympodium coralloides* anzuführen, das sind die lebhaft gelben Spicula auf der Aussenseite der Tentakel, deren systematischen Werth übrigens schon MARSILLI (a. a. O.) und EHRENBERG (a. a. O.) erkannt haben.

Fassen wir das Wesentliche der vorgetragenen Thatsachen und Schlüsse zusammen, so kommen wir hinsichtlich der systematischen Stellung von *Sympodium coralloides* zu dem Resultat:

*Sympodium coralloides* ist eine ächte Alcyonide, die durch Anpassung an eine bestimmte Unterlage (Gorgonienaxen) scheinbare Annäherung an die Cornulariden zeigt, aber, wie ein genauerer Vergleich im Einzelnen darthut, mit dem *Alcyonium palmatum* Pallas am meisten übereinstimmt und wohl mit dieser Art sehr eng verwandt ist.

Es scheint daher angemessen, beide Formen in derselben Gattung zu vereinigen und das *Sympodium coralloides* (Pall.) Ehrenberg von nun an als *Alcyonium coralloides* (Pall.) v. Koch zu bezeichnen. Die übrigen Species von *Sympodium* mögen so lange unter diesem Namen vereinigt bleiben, bis sie genauer bekannt sind, und ich will in Rücksicht auf sie nur folgendes bemerken: Es scheinen in diesem Genus verschiedene kleinere Gruppen vereinigt zu sein, die nicht nur in der Coloniebildung, sondern auch bezüglich der Kalkkörper ziemlich differiren. Vielleicht gehören einige zu den Cornulariden, andere schliessen sich möglicherweise den Alcyoniden an. Jedenfalls scheint es mir der Mühe werth zu sein, eine genauere Untersuchung der letzteren unter Vergleichung mit den an denselben Orten vorkommenden Arten von Alcyonium vorzunehmen. Es werden sich da vielleicht ähnliche Uebereinstimmungen nachweisen lassen wie die eben angegebenen zwischen *A. palmatum* und *coralloides.*

Darmstadt, Januar 1889.

---

# Ueber die Reduction der Fingerzahl bei Ungulaten.

Von

Dr. **Franz Leuthardt** in Liestal (Schweiz).

---

(**Hierzu Taf. I—XXIII**).

Die Extremität der meisten recenten Hufthiere unterscheidet sich von derjenigen aller übrigen Säugethiere dadurch, dass die Zahl ihrer Finger (Zehen) von fünf auf zwei resp. einen reducirt ist. Im ersteren Falle bleiben die Digg. III und IV, im letzteren nur der dritte Finger erhalten, die übrigen sind alle in höherem oder geringerem Grade rudimentär oder vollständig verschwunden.

Der Paläontologie ist es gelungen, nachzuweisen, dass der ein- oder zweifingerige Ungulatenfuss einem ehemals fünffingerigen seinen Ursprung verdankt, indem sie eine Reihe von Mittelformen zu Tage gefördert hat, bei welchen die Atrophie der Seitenfinger in den verschiedensten Graden auftritt. Aber nicht nur bei den ausgestorbenen Hufthieren finden sich solche Mittelformen, sondern auch eine ganze Anzahl jetzt noch lebender zeigt Spuren jenes alten Fussbaues, Uebergänge von der ursprünglich fünf- zu der ein- oder zweifingerigen Fussform.

Vorliegende Arbeit versucht nun hauptsächlich an diesen der Untersuchuug viel zugänglicheren, noch lebenden Hufthieren jenen Vorgang, der sich im Laufe langer geologischer Epochen abgespielt hat, zu reconstruiren. Da allerdings, wo die recenten Formen zu grosse Lücken zwischen sich lassen, muss sie auch zu ausgestorbenen Mittelformen ihre Zuflucht nehmen.

Die Ungulaten zerfallen in Bezug auf ihren Extremitätenbau in zwei Gruppen: bei der einen geht die Extremitätenaxe durch die Mittellinie des 3. Fingers, eine durch sie gelegte Sagittalebene theilt letzteren in 2 spiegelbildlich gleiche Hälften (Mesaxonia); bei den

anderen ist sie zwischen den 3. und 4. Finger hinausgerückt (Paraxonia)[1]). Hand in Hand mit diesen Axenverhältnissen gehen nun eine Anzahl weniger durchgreifender Merkmale, welche als dem Leser bekannt vorausgesetzt werden können. Jede dieser beiden Gruppen ist bei der Atrophie ihrer Seitenfinger verschiedene Wege gegangen, die im Einzelnen zu verfolgen, unsere Aufgabe sein wird.

## I. Mesaxonia (Imparidigitata).

### a) Hand (Carpus, Metacarpus, Phalangen).

Als Ausgangspunkt für die Betrachtung der mesaxialen Ungulatenhand wählen wir diejenige des Elephanten, welche noch die volle Fingerzahl besitzt.

Die Elephantenhand (Taf. I, Fig. 1) ist kurz und breit, die Carpalknochen massiv, ihre vorderen Flächen von viereckiger Gestalt und ihre Articulationsflächen ausserordentlich flach und indifferent. Die Carpalien sind nicht nur in der Quer-, sondern auch in der Längsaxe reihenweise angeordnet, so dass jedes Element der proximalen Reihe nur mit einem Elemente der distalen Reihe in Contact steht und wir hier einen Anklang an die digitale Anordnung der Fusselemente der niederen Wirbelthiere wiederfinden.

Die proximale Carpalreihe besteht aus Scaphoid, Lunatum, Cuneiforme und Pisiforme, welche sämmtliche vier mit dem Unterarm articuliren (vgl. Cap. über Ulna und Radius). Im jugendlichen Alter besteht das Scaphoideum aus zwei vollständig getrennten, aber durch Bandmasse verbundenen Stücken, von denen das proximal gelegene, mit dem Radius articulirende mehr äusserlich, das kleinere an das Trapezium angrenzende mehr nach innen gelegen ist. Ohne Zweifel entspricht dieses untere Stück (*c*) einem Os centrale[2]),

---

1) Statt der von Marsh herstammenden, sehr treffenden Bezeichnungen „Mesaxonia" und „Paraxonia" sind in der Zoologie allgemein die Ausdrücke „Imparidigitata" und „Paridigitata" gebräuchlich. Allerdings trifft es bei den meisten heutigen Hufthieren zu, dass die paraxialen Formen (mindestens äusserlich) paarigfingerig, die mesaxialen Formen unpaarfingerig sind. Hingegen giebt es eine Anzahl Ungulaten — sowohl mesaxiale als paraxiale — die einen paarigfingerigen Vorderfuss und einen unpaarfingerigen Hinterfuss besitzen (Tapir, *Dicotyles*).

2) Es ist merkwürdig, dass das Os centrale im Elephantencarpus bisher übersehen worden ist, da es doch erst in ziemlich vorgerücktem

währenddem das obere als eigentliches Scaphoideum (Os radiale) zu deuten ist. Mit zunehmendem Alter wächst das Os centrale mehr lateralwärts (nach innen) und verwächst dann allmählich mit dem Scaphoideum zu einem einzigen Knochen. Lunatum und Cuneiforme sind an ihrer Vorderfläche viereckige, nach hinten keilförmig sich verengende Knochen von ziemlich gleicher Grösse.

In der zweiten Carpalreihe zeichnet sich das Os trapezium (*t*) durch besonders langgestreckte Form aus, so dass man es eher für einen Metacarpalknochen halten möchte, zumal da es auch die Richtung eines solchen hat und functionell einen solchen vertritt. Proximalerseits articulirt es durch schmale, langgestreckte Facetten mit dem Centrale und dem Trapezoideum. Als Carpalknochen ist es leicht daran zu erkennen, dass es an seinem distalen Ende keine Epiphyse besitzt und seitlich breitgedrückt erscheint. Trapezoideum (*tz*), Magnum (*m*) und Uncinatum (*u*) sind mehr oder weniger cubische Knochen von bedeutender Grösse. Als Ganzes betrachtet, ist der Carpus bedeutend breiter als hoch (5 : 3) und im Verhältniss zu den Fingern ungewöhnlich voluminös entwickelt.

---

Alter mit dem Scaphoideum verwächst. Bei einem Exemplar von *Elephas africanus* der hiesigen vergl.-anatomischen Sammlung (welches schon den dritten Backenzahn besitzt) ist dasselbe noch überaus deutlich ausgebildet (Fig. 1 a, Tab. I). Sein Tiefendurchmesser beträgt 5, sein Querdurchmesser 3 cm, und es ist durch eine nach hinten sich verjüngende Spalte von $^3/_4$ cm Breite von dem Scaphoideum getrennt. Bei einem anderen, noch jüngeren Exemplar von *Elephas indicus* aus Ceylon, dessen Vorderarm 30 cm misst, ist der laterale Theil des Centrale noch knorpelig, letzteres aber auch seiner ganzen Länge nach durch Bandmasse an das Scaphoideum angelöthet (Fig. 1 b). Auch Flower hat das Centrale carpi beim Elephanten übersehen, indem er in seiner „Introduction to the osteology of the Mammalia“ sagt: „The carpal bones are very massive and square, and articulate by very flat surfaces. They consist of scaphoid, lunar and cuneiform, a pisiform and the usual bones of the distal row: all distinct without the central“. Das Vorkommen eines Os centrale im Carpus des Elephanten steht im Säugethierreiche nicht vereinzelt da, sondern es lässt sich dieser primitive Knochen auch bei Raubthieren, Nagern, Affen, überhaupt bei den meisten Unguiculaten nachweisen, und was besonders wichtig erscheint, er ist auch bei einem im Fussbau dem Elephanten nahe verwandten Thiere, dem *Hyrax*, vorhanden. Das Centrale im Carpus des Elephanten weist einestheils auf eine primitiv angelegte Extremität, anderseits auf die nahe Verwandtschaft der Elephantenextremität mit derjenigen der Unguiculaten hin.

Die Fingerzahl beträgt fünf. Jeder mit Ausnahme des 4. und 5. besitzt ein eigenes Tragstück und breitet sich nur sehr wenig auf dasjenige seines Nachbars aus.

Der erste, zugleich der kleinste, setzt sich an das langgestreckte Trapezium, der zweite an das Trapezoideum und besitzt noch eine kleine Facette am Os magnum; der dritte nimmt für sich das Os magnum und eine kleine Facette am Uncinatum in Anspruch, währenddem die Digg. IV und V das Uncinatum (welches ursprünglich aus 2 Stücken $[u + u']$ besteht) zum gemeinschaftlichen Tragstück haben. (Vgl. auch Fig. 1, Taf. I.) Der Dig. III ist nur um weniges länger als seine Nachbarn, Metacarpalien und Phalangen sind im Verhältniss zur Länge der ganzen Extremität sehr kurz, ja sie gehören zu den kürzesten im ganzen Säugethierreiche.

Die ersten Phalangen sind in ihrer Vorderansicht mehr oder weniger quadratisch, die mittlere etwas gestreckter als die übrigen (*Elephas indicus* juv. II : III : IV = 23 : 28 : 25) und wie der III. Metacarpus seitlich symmetrisch gebaut, ihr Durchschnitt daher elliptisch, währenddem die seitlichen Phalangen auf ihrer Innenseite einen grösseren Tiefendurchmesser haben als auf ihrer Aussenseite. Die Gelenkflächen zwischen den ersten Phalangen und den Metacarpalien sind sehr flach und ohne Gelenkrollen.

Die zweiten Phalangen sind breiter als lang, die mittlere rechteckig, die äussere im Durchschnitt mehr dreieckig, mit der breiteren Seite dem Dig. III zugekehrt.

Die letzten Phalangen endlich sind sehr klein und besitzen noch keine ausgesprochene Hufform, bei älteren Thieren jedoch schon etwas in die Breite gezogen. Functionell sind sie jedenfalls von geringer Bedeutung.

Aeusserlich erscheint sowohl Hand als Fuss vollständig plantigrad. Sie endet in eine breite Hufplatte, an welche sich vorn 4 kleine Hufe (Nägel) für die Endphalangen der Digg. II—IV setzen. Die Plantigradie ist aber nur eine scheinbare, indem die Metacarpalien nicht, wie zu vermuthen wäre, dem Boden parallel liegen, sondern unter einem Winkel von ungefähr 45° aufwärts gerichtet sind. Die Extremität stützt sich daher lediglich auf die Phalangen 1, 2 und 3, welch letztere ihrer Kleinheit wegen aber wenig in Betracht kommt. Der Raum zwichen Hufplatte und Metacarpus ist von einer Fettmasse ausgefüllt, so dass der Vorderfuss die bekannte plumpe Gestalt erhält. Dass die Phalangen 1 und 2 mit ihrer ganzen Hinterfläche dem Boden parallel aufliegen, findet auch darin seinen Ausdruck, dass die distalen

Gelenkflächen an den Metacarpalien so weit nach oben gerichtet sind, dass die ersten Phalangen schon bei einer Mittelstellung auf ihnen horizontal gerichtet sein müssen.

Unzweifelhaft haben aber bei den Vorfahren der Ungulaten noch primitiver angelegte Fussformen existirt, als selbst der Elephant sie besitzt — Fussformen, bei welchen die Metapodien sich noch nicht aufgerichtet hatten [1]), der Fuss also ein vollständig plantigrader war. Im Laufe der Zeit haben sich die Metacarpalien allmählich erhoben, die ersten und zweiten Phalangen sind ihnen nachgefolgt, und der Extremität ist nur noch die letzte Phalange, die sich dann zum Huf ausbreitete, als Stütze geblieben. Dass dieses Aufrichten des Vorderfusses eben nur allmählich geschah, beweist uns am besten der eben besprochene des Elephanten, welcher ein Uebergangsstadium zwischen Ptantigradie und Digitigradie bildet. Bei der allmählichen Erhebung der Hand auf die Fingerspitzen hatten natürlich die längsten Finger (II, III und IV) den grössten Theil des Körpergewichtes zu tragen; die kürzeren, wie der V. und zum voraus der erste, wurden so weit gehoben, dass ihre Spitzen den Boden kaum oder nicht mehr berührten und daher als Körperstützen nicht mehr in Betracht fielen: es war dies der erste Schritt zu ihrer Atrophie.

Ein Stadium, bei welchem der erste und fünfte Finger bereits dem Boden enthoben, aber noch gut entwickelt sind, finden wir bei keinem lebenden Ungulat mehr, wohl aber bei einem eocänen Vielhufer, dem *Phenacodus primaevus* [2]) (Taf. I, Fig. 2). Im Verhältniss zum Elephanten erscheinen seine 3 Mittelfinger bedeutend gestreckt, der Dig. III überwiegt seine beiden Nachbarn an Länge mehr, als dies beim Elephanten der Fall war. Der Carpus zeigt noch die digitale Anordnung seiner Elemente, doch fehlt (?) ein Os centrale, und das Trapezium, das zwar immer noch über die zweite Carpalreihe hervorragt, hat sich verkürzt. Das Volumen des gesammten Carpus hat sich bedeutend vermindert und kommt demjenigen der Metacarpalien und Phalangen lange nicht mehr gleich. Die Articulationsflächen zwischen Carpus und Metacarpus haben sich wenig verändert, nur ist die schräge Facette des Dig. III am Uncinatum breiter geworden.

In einer weiteren Etappe geht nun der erste Finger, schon beim

1) Auch Marsh nimmt den Fuss der Ungulaten als vollständig plantigrad an (vgl. Monograph of Dinocerata).

2) Vgl. Cope, Tertiary Vertebrata, Book I, p. 435 u. ff., Tab. LVII$^{d}$.

Elephanten der schwächste, beinahe vollständig verloren. Für dieses Stadium finden wir in der recenten Thierwelt noch einen Vertreter, den *Hyrax* (Taf. I, Fig. 3). Bei diesem kleinsten aller Vielhufer ist der erste Finger bis auf ein nur wenige Millimeter langes Stück des Metacarpale I und ein noch kürzeres Stück der ersten Phalange (das bei *Hyrax dorsalis* auch fehlt) atrophirt. Metacarpus und Phalangen der übrigen Finger erscheinen wie bei *Phenacodus* gestreckter als beim Elephanten, das Carpo-Metacarpalgelenk wenig verändert.

Der Carpus ist immer noch breiter als hoch, seine einzelnen Elemente noch digital angeordnet, nehmen aber statt der indifferenten viereckigen Form mehr charakteristische Gestalt an. Bemerkenswerth ist das Vorhandensein eines Centrale carpi, das im Alter aber nicht mit dem Scaphoid, sondern mit dem Os trapezium verwächst, so dass es von Cuvier (vgl. Ossements fossiles) als Spaltstück des letzteren betrachtet wird. Dass letztere Ansicht eine irrthümliche ist, zeigt uns eine blosse Vergleichung der Carpi von Schildkröten (*Chelonia*), von *Hydrosaurus* und einigen Nagern (*Castor*) mit dem des *Hyrax*. Bei allen diesen Thieren kommt ein Os centrale vor, das genau die gleiche topographische Lage wie das vermeintliche Trapezium-Spaltstück im *Hyrax*-Carpus hat [1]), aber stets unverwachsen bleibt.

Bei einer weiteren Reductionsstufe, die wir bei den recenten Tapiren ausgeprägt finden, ist der letzte Rest des ersten Fingers geschwunden, die Hand also zu einer vierfingerigen geworden. Im Bau ihrer Metacarpalien schliessen sich die Tapire näher an *Phenacodus* als an *Hyrax* an; die Hand erscheint bedeutend gestreckter als bei den beiden vorigen Formen, der Dig. III bedeutend länger und dicker als seine beiden, unter sich ziemlich gleichen Nachbarn. Die ersten und zweiten Phalangen sind jedoch eher etwas kürzer als bei *Phenacodus* und *Hyrax,* die Endphalangen deutlich hufförmig. Der Huf des Mittelfingers ist seitlich symmetrisch, diejenigen der Seitenfinger einseitig ausgebildet, so dass jeder gleichsam die Hälfte des Mittelhufes darstellt. Der fünfte Finger ist weitaus der kürzeste; er erreicht beim Gehen den Boden kaum oder nicht mehr.

Mit dem vollständigen Schwund des ersten Fingers und dem in vollem Gange sich befindenden des fünften wird die Hand graciler, was sich sehr deutlich im Carpus kundgiebt. Während bei Elephant,

1) Auch Flower (Osteology of the Mammalia) und Marsh (Monogr. of Dinocerata) constatiren die Existenz eines wirklichen Os centrale im *Hyrax*-Carpus.

*Hyrax* und *Phenacodus* der Querdurchmesser den Höhendurchmesser um ein Bedeutendes übertrifft, ist beim Tapir das Gegentheil der Fall, was aus nachstehenden Zahlen zu ersehen ist.

| | *Elephas* | *Phenacodus* | *Hyrax* | *Tapirus* |
|---|---|---|---|---|
| H : B = | 3 : 5 | 1,3 : 3 | 0,7 : 1,2 | 5,8 : 4,8 |
| H = 100 | 100 : 166 | 100 : 230 (?) | 100 : 171 | 100 : 82 |

Um nun dem schmäleren Carpus eine entsprechende Festigkeit zu geben, sind die Carpalien nicht mehr reihenweise (digital) angeordnet, sondern sie überbrücken sich gegenseitig (Taf. I, Fig. 4). Es ist dies dadurch zu Stande gekommen, dass das Scaphoid das Os lunatum über seinen typischen Träger (Magnum) hinweg auf das Uncinatum hinübergeschoben und selbst durch einen seitlichen Fortsatz von der ganzen proximalen Fläche des Magnum Besitz ergriffen hat. Das Uncinatum seinerseits reichte ebenfalls mit einem seitlichen Fortsatz dem Lunatum die Hand und schob das Magnum dem Scaphoideum zu. Bei einem nahen fossilen Verwandten der Tapire, dem *Hyracotherium*, ist diese Verschiebung erst zur Hälfte vor sich gegangen. (Vgl. Taf. II, Fig. 2.)

Es ist aber auch noch auf andere Weise dafür gesorgt, dass der Carpus in Folge der Verschmälerung nicht allzu sehr geschwächt werde, indem sich der Tiefendurchmesser des Carpus im Verhältniss zu Elephant und *Hyrax* bedeutend vergrössert hat.

Das Carpo-Metacarpalgelenk unterscheidet sich wenig von dem der vorigen Formen. Einzig die Gelenkfläche für den verloren gegangenen ersten Finger am Os trapezium ist verschwunden, wie denn auch letzterer Knochen selbst atrophisch zu werden beginnt.

Bei der weiteren Vereinfachung der mesaxialen Hand wird nun der fünfte Finger dem ersten nachfolgen. Den Anfang hierzu finden wir schon bei *Hyrax dorsalis*, welcher bereits die letzte Phalange desselben verloren hat [1]). Ganz rudimentär bis vollständig verschwunden ist derselbe bei den Rhinoceriden und den ihnen nahestehenden Palaeotherien. Bei letzteren existirt vom fünften Finger nur noch ein kurzes Stück des Metacarpus, welches zuäusserst am Uncinatum hängt, Taf. II, Fig. 3. Der vierte Finger hat sich mittlerweile in dem Maasse über die Gelenkfläche am Uncinatum ausgebreitet, als der fünfte

1) Flower l. c.

Finger atrophisch wurde, und nimmt nun dieselbe vollständig in Anspruch. Im Uebrigen gleichen die drei restirenden Finger, abgesehen von ihrer etwas geringeren Länge, vollständig denen des Tapirs. Auch der Carpus ist mit demjenigen des Tapirs identisch, was bei der Betrachtung der beiliegenden Figuren auf den ersten Blick hervorgeht. Nur soll das Trapezium fehlen (?) [1]).

*Palaeotherium* ist zum Unterschied von *Rhinoceros* und *Tapirus* hochfüssiger als diese beiden Formen, sein 5. Finger ebenfalls nur noch durch ein kurzes Metacarpalrudiment repräsentirt. Die Lagerungsverhältnisse der Carpalknochen gleichen vollständig denjenigen von *Hyracotherium* (Taf. II, Fig. 2), indem das Os lunatum sich noch theilweise auf das Magnum stützt [2]).

Von der Rhinoceriden- bis zu der äusserlich einfingerigen Pferdehand finden wir unter den lebenden Hufthieren keine Uebergänge mehr, wohl aber sind solche in schönster Weise bei fossilen (eocänen und miocänen) Formen, den Anchitherien und Hipparien, vertreten.

Bei *Anchitherium*, einem vielleicht directen Nachkommen der Palaeotherien, bemerken wir an der mesaxialen Ungulatenhand die unverkennbare Tendenz, e i n f i n g e r i g z u w e r d e n. Während bei allen bis dahin besprochenen Formen alle drei mittleren Finger ziemlich gleichmässig dem Fuss als Stütze dienten, übernimmt bei *Anchitherium* der 3. Finger beinahe allein diese Function, indem er sich so verlängert, dass die seitlichen Finger beinahe vollständig dem Boden enthoben werden. Dabei verdickt er sich bedeutend, währenddem die Seitenfinger sehr schmächtig werden. Die ungewöhnlich starke Entwicklung des Dig. III hat natürlich auch Veränderungen im Carpus zur Folge. Sein Tragknochen, das Os magnum, das bei den bisher betrachteten Formen die übrigen Knochen an Grösse nicht übertraf,

1) Da ein rudimentäres Trapezium für *Anchitherium* und *Hipparion*, ja sogar fürs Pferd nachgewiesen ist, dürfte ein solches auch im *Rhinoceros*-Carpus noch zu finden sein.

2) Bei *Rhinoceros* und *Tapirus* ist das Lunatum vollständig über das Magnum weg auf das Uncinatum geschoben. Bei *Hyracotherium*, *Palaeotherium* und allen übrigen reducirten Formen articulirt dasselbe noch theilweise mit dem Magnum. Ob nun die vollständige Verschiebung, wie sie bei der wenig reducirten Form Tapir vorkommt, das primitivere Verhältniss ist, das Lunatum also erst nachträglich wieder zur Articulation mit dem Magnum gelangte, oder ob die Verschiebung auch bei den Vorfahren der Palaeotherien nie eine vollständige war, ist schwer zu entscheiden.

dehnt sich entsprechend aus und wird zum grössten Knochen des ganzen Carpus. Dabei schiebt es seine beiden Nachbarn (das Trapezium und das Uncinatum) zur Seite und nach hinten. Die Contactflächen zwischen der ersten und zweiten Carpalreihe verflachen sich und nehmen horizontale Lage an, während die übrigen mehr oder weniger senkrecht zu diesen zu stehen kommen. Die Carpalien der zweiten Reihe werden niedrig, so dass ihr Höhendurchmesser den Querdurchmesser nicht mehr übertrifft. Das Carpo-Metacarpalgelenk verflacht sich ebenfalls, die Facette des Dig. III am Uncinatum verliert an Schrägheit und gewinnt an Grösse.

Der Nachkomme des *Anchitherium* [1]), das *Hipparion* (*Hippotherium*) (Taf. III, Fig. 5) [2]), zeigt die bei *Anchitherium* beschriebenen Verhältnisse in noch ausgeprägterer Form.

Die Seitenfinger II und IV sind vollständig vom Boden abgehoben und reichen mit ihrer äussersten Hufspitze höchstens noch bis zum distalen Ende der Phalanx 1 des dritten Fingers; ihre Metacarpalien sind in der Mitte äusserst dünn geworden, die Länge der letzteren hat im Verhältniss zum Metacarpale III zwar wenig abgenommen, indem bei *Hipparion* sowohl als bei *Anchitherium* ihre untern Enden bis zur Epiphyse des mittleren Metacarpus hinunterreichen. Am distalen Ende des letzteren tritt eine Gelenkrolle auf, welche in eine mediane Rinne der ersten Phalanx hineinpasst (Taf. II, Fig. 5 *r*). Der Zweck einer solchen Rolle ist leicht einzusehen: sie schützt das Gelenk vor Luxationen und giebt somit dem Fuss eine grössere Festigkeit.

Der Carpus als Ganzes ist breiter als hoch, die Elemente seiner zweiten Reihe sehr niedrig und dem Metacarpus III eben aufliegend, so dass zwischen beiden keine Verschiebung mehr möglich ist, wie dies bei Tapir und *Palaeotherium* der Fall ist. Die Zahl der Biegungsflächen ist somit von drei auf zwei zurückgegangen.

Bei den heutigen Pferden endlich hat die Vereinfachung der Hand ihren Gipfelpunkt erreicht und ihren momentanen Abschluss gefunden. Der Mittelfinger hat sowohl in seinem metacarpalen als in seinem phalangalen Theile eine Maximalgrösse erreicht; die Seitenfinger haben ihre Phalangen spurlos verloren, so dass die Hand äusserlich einfingerig erscheint, die Seitenmetacarpalien verdünnen und verkürzen sich distalwärts und synostosiren bei alten Individuen der Länge nach mit dem Metacarp. III. An ihrem proximalen Ende sind

1) Vgl. Kowalevsky, V., Sur l'Anchitherium aurelianense.

2) Vgl. Hensel, R., Ueber Hipparion mediterraneum, Berlin 1861. u. Haup, J. J., Ueber zwei urweltl. pferdeartige Thiere etc. 1833.

dieselben immer noch von beträchtlicher Dicke und halten zähe an den für sie typischen Articulationsflächen fest. Das Metacarpale V ist zwar durch das sich auf dem Uncinatum ausbreitende Mc. III etwas nach aussen geschoben worden, nimmt aber immer noch reichlich die äussere Hälfte desselben für sich in Anspruch. Das Metacarpale II bleibt nicht nur im Vollbesitz seines ihm typischen Tragstückes, des Trapezoids, sondern behält auch die schon beim Elephanten und Tapir ihm eigene Facette am Os magnum. Wir können daher die Ansicht KOWALEVSKY's [1]) nicht theilen, wenn er sagt, die Griffelbeine der Pferde wären vollständig nutzlose Rudimente, welche nach und nach verschwinden werden. Mit dem Metacarpus III vereinigt, helfen die oberen, nicht atrophischen Enden derselben den Carpus wesentlich stützen, haben also eine ganz analoge Function wie die seitlichen Arme eines Brückenpfeilers. Bei einer allfälligen weitern Umwandlung der Pferdehand werden die proximalen Enden der Griffelbeine jedenfalls nicht weggeworfen, sondern als immer noch functionell mit dem gleichnamigen Ende des 3. Fingers verwachsen [2]).

Die bei *Palaeotherium* und *Anchitherium* dreieckig nach hinten zu verlaufende Articulationsfläche des Mc. III hat sich in dieser Richtung beträchtlich verbreitert und fängt an, sich von hinten unter das Os trapezium zu schieben [3]); sie ist von zwei tiefen Furchen durchzogen, welche zum Ansatz der die Carpalknochen unter sich verbindenden Ligamente dienen.

Einen Sprung vom Handskelet des *Hipparion* zu demjenigen der heutigen Equinen müssen wir zugeben: das plötzliche Verschwinden aller 3 Phalangen der Seitenfinger. Es drängt sich uns un-

1) KOWALEVSKY, Monographie der Gattung Antracotherium.

2) Beispiele von Erhaltung noch functioneller Theile sonst rudimentärer Organe giebt es eine ganze Anzahl, und werden wir noch einige zu besprechen haben; es mögen jetzt schon einige erwähnt werden: Olecranon und Capitulum ulnae bleiben stets erhalten und verwachsen mit dem Radius, währenddem der Ulnakörper atrophirt. Das Capitulum fibulae persistirt sowohl im mesaxialen als im paraxialen Fuss, trotzdem der Fibulakörper meistens rudimentär ist.

3) Nach MAJOR (Fossile Pferde, p. 93) beginnt diese Hinterwachsung schon bei den fossilen echten Equinen. Bei *Equus stenonis* ist die Facette noch klein und steil, verflacht und vergrössert sich bei den heutigen Pferden. Die Statistik der Gelenkflächen am prox. Ende des Dig. III stellt sich demnach folgendermaassen:

Trapezoideum + Magnum + Uncinatum.

willkürlich die Frage auf, ob nicht Zwischenformen existirten, welche noch Phalangenrudimente besassen (*Equus fossilis?*), und ob die Phalangen eine nach der andern oder simultan geschwunden seien. Nach Analogie der Wiederkäuer zu schliessen, ist das letztere das Wahrscheinlichere.

Wir haben jetzt die mesaxiale Hand in allen ihren Reductionsstufen von der fünffingerigen bis zur einfingerigen verfolgt. Wenn wir nun an Hand der gemachten Beobachtungen zu einigen Betrachtungen allgemeiner Natur übergehen, so wird sich uns zuerst die Frage aufdrängen: in welchem Abschnitt der Hand (Carpus, Metacarpus oder Phalangen) hat sich die Streckung vollzogen, haben alle, oder nur eines der erwähnten Handsegmente eine solche erfahren, und war im ersteren Falle die Streckung in allen Theilen eine gleichmässige?

Es wird ferner zu untersuchen sein, in welcher Weise die Längendifferenz zwischen Mittel- und Seitenfingern entstanden ist, durch welche letztere dem Boden enthoben und functionslos gemacht wurden.

Die Beantwortung dieser Fragen ist keine leichte, indem es schwierig ist, einen Fixpunkt zu finden, mit welchem wir die Handelemente während ihrer Streckung, resp. Atrophie vergleichen könnten, und wir als Untersuchungsmaterial nicht eine directe Descendenzreihe vor uns haben, sondern (besonders in den wenig reducirten Stadien) Thiere verschiedener Familien vergleichen müssen.

Um die Streckung eines Handelementes nachzuweisen, vergleichen wir nach KOWALEVSKY's Vorgang seine Länge mit seiner mittleren Dicke, indem die Länge zur Dicke stets in einem gewissen Verhältniss steht, das niemals überschritten wird. Streckt sich das betreffende Element, so wird selbstverständlich seine Verhältnisszahl eine grössere, und umgekehrt.

Der Carpus hat bei der Streckung der Hand keine Rolle gespielt, indem er bei den hochfüssigsten Formen niedriger ist als bei den kurzfüssigen.

Der III. Metacarpus (Canon) ist dasjenige Stück, an welchem sich die Streckung am ausgiebigsten vollziehen konnte, indem eine solche um einen kleinen Bruchtheil seiner Länge für die Gesammtlänge der Extremität mehr ausmacht, als wenn eine Phalange sich um das Doppelte gestreckt hätte. Ein Blick auf die Metacarpalien von Elephant, Tapir und Pferd zeigt uns klar, dass bei reducirten Formen dieses Segment sich erheblich gestreckt hat. Zur Erhärtung des Gesagten mögen folgende Verhältnisszahlen dienen:

I.

| | Elephas | | Phenacod. | | Tapirus | | Equus | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | L | D | L | D | L | D | L |
| | 35 | 110 | 14 | 72 | 25 | 245 | 35 | 245 |
| D : L | 100 : 314 | | 100 : 450 | | 100 : 412 | | 100 : 700 | |

Wenden wir dieselbe Untersuchungsweise bei der Phalanx 1 an, so finden wir Folgendes. Es verhält sich bei:

II.

| | *Eleph.* | *Phenac.* | *Hyrax* | *Tapirus* | *Hyracoth.* | *Anchith.* | *Hippar. cucuron.* | *Hippar. eppelsh.* | *Equus cabal.* | *Equus hemion.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D:L | 100:129 | : 199 | : 200 | : 129 | : 133 | : 142 | : 200 | : 214 | : 242 | : 266 |

Diese Zahlen veranschaulichen uns erstlich die Thatsache, dass auch die Phal. 1 sich an der Streckung der Hand betheiligt hat, indem sie von Elephant bis Pferd ihre Länge mehr als verdoppelt. Andrerseits sehen wir, dass dieselben für Elephant, Tapir, *Hyracotherium* und *Anchitherium* [1]) ziemlich constant sind, währenddem sie von *Anchitherium* bis zu den recenten Equinen beträchtlich steigen: es sagt uns dies, dass die Phalanx 1 bis zu einem gewissen Stadium (*Anchitherium*) nur um Weniges sich streckte, von hier ab aber stark an Länge zunahm — zu welchem Zweck, werden wir später sehen, wenn wir auch die Längenverhältnisse der Seitenfinger in Betracht gezogen haben.

In Betreff der Phalanx 2 endlich ergeben die Messungen folgende Verhältnisszahlen:

III.

| | *Elephas* | *Phenac.* | *Tapirus* | *Hyracoth.* | *Anchith.* | *Hipparion* | *Equus cabal.* | *Equus hemionus* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D : L | 100 : 53 | : 80 | : 65 | : 67 | : 88 | : 100 (?) | : 87 | : 89 |

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, dass auch die zweite Phalanx, wenn auch nicht sehr intensiv, sich gestreckt hat. Die Streckung ist darum weniger augenscheinlich, weil (im Gegensatz zu

1) *Phenacodus* und *Hyrax* machen hierin eine Ausnahme, indem bei ihnen Metacarpus und Phalangen gestreckter erscheinen als beim Tapir.

den wenig reducirten Formen, bei welchen die Phalangen distalwärts stets schmächtiger werden) die zweite Phalanx in transversaler Richtung stark verdickt ist, um der Hufphalanx eine breitere Articulationsfläche zu bieten.

Dass die Phalanx 3 an der Streckung der Hand keinen Antheil nahm, ist selbstverständlich, da ihr eine ganz andere Function zukommt als den übrigen: sie liefert der Hand ihre Stützfläche, und es ist daher für sie von Vortheil, wenn sie wenig hoch, dafür aber möglichst breit ist. Und in der That sehen wir von *Phenacodus* an die Hufphalanx an Höhe verlieren, an seitlicher Ausdehnung aber gewinnen.

Aus unsern bisherigen Betrachtungen ist hervorgegangen, dass die Streckung des Mittelfingers am intensivsten am Metacarpus und der ersten Phalanx sich vollzogen hat. Es handelt sich nun darum, in welchem Abschnitte dieselbe eine stärkere war. Zu diesem Zwecke vergleichen wir in unserer schon mehrfach erwähnten Reductionsreihe die Längenverhältnisse zwischen erster Phalanx und Metacarpus. Bleiben sich durch die ganze Reihe hindurch die Verhältnisszahlen gleich, so war die Streckung in beiden Segmenten eine proportionale; wachsen oder vermindern sie sich, so war sie in dem einen intensiver oder weniger intensiv als im andern[1]).

IV.

| | *Eleph.* | *Phenac.* | *Hyrax* | *Tapirus* | *Hyracoth.* | *Anchith.* | *Hippoth. eppelsh.* | *Equus stenonis* | *Equus hemion.* | *Equus caballus* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ph. 1 : Mc. | 45:100 | 7272 | 6:15 | 31:118 | 8:49 | 37:196 | 64:213 | 75:224 | 78:227 | 85:245 |
| Ph. 1=100 | :244 | :260 | :250 | :330 | :612 | :530 | :331 | :295 | :291 | :290 |

Die Verhältnisszahlen wachsen anfänglich stetig, um bei *Hyracotherium* und *Anchitherium* ihr Maximum zu erreichen. Es folgt daraus, dass bis hierher die Streckung im Metacarpus stärker war als in der ersten Phalanx; nachher sinken die Verhältnisszahlen wieder,

1) Die so erhaltenen Zahlen haben freilich nur einen relativen Werth, weil das Beobachtungsmaterial ein zu kleines ist, und bei fossilen Formen der Umstand störend eintritt, dass Phalangen und Metacarpalien von verschiedenen Individuen mit einander verglichen werden müssen. Immerhin mögen sie zu einigen Schlüssen verwerthet werden, welche sich vielleicht durch Untersuchungen an reichlicherem Material doch bestätigen werden.

was auf ein energischeres Wachsthum der Phal. 1 hindeutet. Mit anderen Worten: im Anfang der Reduction der Fingerzahl vollzog sich die Streckung der Hand hauptsächlich im Metapodium; später, als der Fuss einfingerig werden sollte, wuchs auch die 1. Phalanx stark in die Länge und half dabei mit, die Seitenfinger vom Boden abzuheben. Wenn wir nun noch beifügen, dass die Phalangen der Seitenfinger eine solche Streckung nicht mitgemacht haben [1]), so liegt die Lösung der Frage betreffend der Entstehung der Längendifferenz zwischen Mittel- und Seitenfinger auf der Hand.

Wenn wir zum Schlusse noch fragen, in welcher Reihenfolge die Seitenfinger geschwunden sind, so lässt sich darüber Folgendes sagen: Was die Finger I und V anbetrifft, so unterliegt die Reihenfolge ihres Schwindens keinem Zweifel, bei den Digg. II und IV ist der Entscheid schwieriger. Als Criterium wird in erster Linie die Länge der Fingerrudimente in Betracht fallen, und da finden wir, dass beim Pferde das innere Griffelbein stets länger ist als das äussere. Der Unterschied ist oft gering, oft aber ziemlich bedeutend. Bei einem Präparate von Pferdefüllen der hiesigen vergl.-anat. Sammlung ist das innere Griffelbein nicht nur länger, sondern auch bedeutend dicker als das äussere, so dass über den Grad ihrer Atrophie kein Zweifel obwalten kann. Aber auch noch ein anderer Umstand spricht dafür, dass der 2. Finger der rudimentärste ist. Es sind nämlich von Hensel eine Anzahl von Fällen bekannt gemacht worden, in welchen abnormer Weise die Griffelbeine der vorderen Extremität noch wohl entwickelte Phalangen trugen. In allen Fällen war es aber stets der 2. Finger, welcher diesen Rückschlag der Pferdehand in die *Hipparion*-Hand zeigte. Wir können somit die Ansicht Hensel's theilen, welcher für das Schwinden der Finger folgende Reihenfolge aufstellt:

erster, fünfter, vierter, zweiter.

1) Leider sind weder bei *Hipparion* noch bei *Anchitherium* die seitlichen Metacarpalien noch vollständig erhalten, und es ist daher eine Vergleichung mit ihren resp. Phalangen nicht möglich. Dass jedoch die seitlichen Phalangen bei *Hipparion* die Streckung der Phalangen des Mittelfingers nicht mitgemacht haben, erhellt daraus, dass bei beiden Thierformen die seitlichen Metacarpalien gleich weit am Canon hinunterreichen, die letzte Phalanx bei *Anchitherium* bis zum distalen Ende der vorletzten Phalanx des dritten Fingers, bei *Hipparion* aber nur bis an deren proximales Ende reicht, die Gesammtheit der Phalangen bei *Hipparion* also kürzer ist als bei *Anchitherium*.

b) Vorderarm (Radius und Ulna).
(Tab. VIII—X.)

Mit der Reduction der Fingerzahl und der immer weitern Umwandlung der Hand zu einer ausschliesslichen Stützhand treten auch im Vorderarm veränderte Verhältnisse auf, welche wir nur verstehen können, wenn wir stets im Auge behalten, dass die Natur bestrebt ist, den Ungulatenfuss zu einer jeder Seitenbewegung beraubten, nur der Flexion in verticaler Ebene fähigen Stütze zu gestalten. Zu diesem Zwecke werden die zwei bei den meisten Säugethieren gleichwerthigen Knochen, Radius und Ulna, durch einen einzigen ersetzt. Vergleichen wir Radius und Ulna von Elephant und Pferd, so finden wir bei ersterem beide Knochen vollständig getrennt und die Ulna den Radius an Stärke um das Doppelte überwiegen. Wie bei den Unguiculaten sind beide Knochen gekreuzt, und es ist auch noch eine (wenn auch nicht ausgiebige) Pronation und Supination möglich. Doch steht die Elephantenextremität auf dem Punkt, wo die Pronation stabil zu werden beginnt, die Supinationsbewegung immer innerhalb geringerer Grenzen sich bewegt, bis sie endlich ganz aufhört.

Das Capitulum radii, das bei Unguiculaten mit starker Pronation und Supination fast kreisrund ist (Affe, Mensch), zieht sich beim Elephanten in die Quere und liegt flach dem Vorderrande der Incisura sigmoidea an. Proximalerseits übernimmt die Ulna beinahe die ganze Gelenkfläche für den Humerus, währenddem das Capitulum radii nur einen Theil des Condylus externus humeri stützen hilft. Distalerseits liefert dieselbe die Gelenkfläche für das Cuneiforme und eine kleine schräge Facette für das Lunatum und Scaphoid (Taf. VIII, Fig. 1). Vom Elephanten an sehen wir die Ulna in stetigem Schwinden begriffen und den Radius in gleichem Maasse an ihre Stelle treten. Den ersten Schritt hierzu finden wir bei *Tapirus* und *Hyrax* (Taf. VIII, IX) und ihren fossilen Verwandten *Phenacodus* und *Hyracotherium.*

Bei *Tapirus* (Taf. VIII, Fig. 4, 5, Taf. IX, Fig. 1) hat der Radius distalerseits die Ulna von ihrer Facette am Lunatum verdrängt und sich auf das Cuneiforme hinübergeschoben, am proximalen Ende hat sich das Capitulum radii sowohl nach der Quere als nach der Tiefe ausgedehnt und bildet nun einen hauptsächlichen Theil der Articulationsfläche für den Humerus. In diesem Stadium sind Radius und Ulna in ihrer Mitte ungefähr gleich dick und verwachsen am proximalen und distalen Ende mit einander, so dass Pronation und Supination vollständig aufhört. An seiner proximalen Gelenkfläche erhält der Radius

schon bei *Hyrax* und noch deutlicher bei *Tapirus* eine Mittelleiste (Eminentia intertrochlearis, KOWALEVSKY), *ei*, welche in eine Furche des Condylus humeri eingreift und so die Gelenkverbindung zu einer innigeren und solideren macht.

Bei *Anchitherium* ist die Ulna schon bedeutend dünner geworden als der Radius, auf welchen sich nun die ganze Körperlast stützt. Im Verhältniss zu *Tapirus* hat er sich auch in der Mitte verdickt, und zwar so, dass beim Pferd der Breitendurchmesser den Tiefendurchmesser bedeutend übertrifft (30:19).

Bei *Hipparion* und den heutigen Equinen endlich ist die Ulna der ganzen Länge nach mit dem Radius verwachsen und ausserordentlich schmächtig geworden, die Verdünnung betrifft aber nicht alle Theile derselben in gleichem Maasse, sondern hauptsächlich deren Körper; Olecranon und Capitulum ulnae bleiben, weil immer noch functionell, erhalten. Die Verwachsungslinie zwischen Radius und Ulna wird durch eine, in einer Entfernung von ca. 7 mm von der Mitte desselben verlaufende Furche markirt, welche sich bis über die carpale Articulationsfläche erstreckt und den zur Articulation mit den Cuneiforme und Pisiforme bestimmten Theil desselben scharf von der übrigen Gelenkfläche abgrenzt[1]) (vgl. Taf. X, Fig. 3). Bei den heutigen Pferden wird die Ulna sogar unterhalb der Mitte unterbrochen, das geschmolzene Stück ist aber sehr verschieden gross; bei *Equus hemionus* sehr klein, bei gewöhnlichen Pferden grösser, doch auch individuell variirend (3—6 cm).

Um die allmähliche Erstarkung und das gleichzeitige Schmelzen der Ulnae anschaulich zu machen, mögen noch einige Zahlen folgen.

V.

| | *Elephas* | | *Tapirus* | | *Hyrax* | | *Hyracoth.* n. COPE | | *Anchith.* nach HENSEL | | *Hipparion* | | *Equus hemion* | | *Equus asinus* | | *Equus caball.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R | U | R | U | R | U | R | U | R | U | R | U | R | U | R | U | R | U |
| Prox. Querd. | 70 | 140 | 49 | 40 | 8 | 6 | 15 | 10 | 50 | — | 58 | — | 67 | 40 | 48 | 28 | 75 | 48 |
| Mitte | 25 | 50 | 25 | 23 | 4 | 3 | 9 | 4 | 30 | — | — | — | 36 | 3 | 21 | 3 | 41 | 2 |
| Dist. Querd. | 79 | 92 | 38 | 24 | 8 | 6 | 11 | 5 | 60 | — | 36 | 10 | 40 | 15 | 36 | 10 | 50 | 15 |
| Prox. (R : U, R = 100) | | 100 : 200 | | : 82 | | : 75 | | : 66 | | — | | — | | : 59 | | : 58 | | : 60 |
| Mitte (R : U, R = 100) | | 100 : 200 | | : 92 | | : 75 | | : 44 | | — | | — | | : 8 | | : 14 | | : 5 |
| Dist. (R : U, R = 100) | | 100 : 131 | | : 63 | | : 75 | | : 45 | | — | | : 28 | | : 37 | | : 28 | | : 30 |

1) Also zwischen Capitulum ulnae und dem distalen Ende des

Es tritt uns nun die Frage nahe: warum ist die stärkere Ulna, und nicht der viel schmächtigere Radius aus dem Unterarm eliminirt worden? Das letztere scheint doch für die Natur das Leichtere gewesen zu sein. Betrachten wir aber beim Elephanten das Carpalgelenk näher, so sehen wir auf den ersten Blick, dass es der Radius ist, welcher, obschon lateral gelegen, sich auf die mittlere Knochenreihe des Carpus stützt, also auf diejenigen Knochen, welche später den noch einzig übrig bleibenden Dig. III tragen. Die Ulna hätte demgemäss den Radius von seinem typischen Carpalknochen (Lunatum) verdrängen müssen, um, was für die Festigkeit der Extremität unerlässlich nothwendig ist, in deren Medianlinie zu gelangen. Wie es nun scheint, und wie uns auch andere Beispiele lehren[1]), war es für die Natur ein Leichteres, den schon mit dem Os lunatum articulirenden Radius zu verstärken und die Ulna schwinden zu lassen, als die Ulna über das ganze Handgelenk auszubreiten und den Radius von seiner ihm typischen Articulation zu verdrängen.

c) Fuss (Tarsus, Metatarsus und Phalangen).
(Tab. IV, V und VI.)

Wiederum vom Elephantenfusse ausgehend, wollen wir auch den Hinterfuss von der fünffingerigen zur einfingerigen Form verfolgen und sehen, ob sich bei seiner Umwandlung ähnliche Regeln geltend machen wie bei der Hand.

Der Elephantenfuss zeigt dieselbe gedrungen kurze Form wie die Hand, ist aber von geringerer Grösse. Der Tarsus ist ebenfalls im Vergleich zum Metatarsus sehr stark entwickelt und besteht aus den bekannten Stücken:

1. Reihe: 1. Calcaneus
2. Astragalus { Tibiale, Intermedium }
3. Scaphoideum (Naviculare)
2. Reihe: 4. Cuneiforme I
5. Cuneiforme II
6. Cuneiforme III
7. Cuboideum.

Radius die Grenze bildet. Dass das Cap. ulnae wirklich erhalten bleibt, beweist uns ausser dieser Verwachsungsnaht der Umstand, dass es in der Jugend oft noch als selbständiges Knöchelchen vorkommt, ähnlich dem Capitulum fibulae bei Paridigaten (vgl. Hensel, *Hippar. medit.* p. 32).

1) z. B. Ausbreitung des Dig. III, ohne auf die benachbarten Knochen überzutreten.

Der Tarsus zeigt im Allgemeinen weniger primitive Verhältnisse als der Carpus, indem schon verschiedene Verschiebungen und Verwachsungen der Tarsalelemente stattgefunden haben. Der Tarsus des Elephanten unterscheidet sich von demjenigen der meisten übrigen Hufthiere durch eigenthümliche Lagerungsverhältnisse von Scaphoideum und Astragalus. Letzterer wird nämlich, abgesehen vom Calcaneus, allein vom Naviculare gestützt (Taf. IV, Fig. 1 a), welches sich lateralwärts an das distale Ende des Calcaneus anlegt und proximalerseits sich noch ein gutes Stück über das Cuboideum hinüberschiebt. Proximalerseits besitzt der Astragalus eine ziemlich flache Gelenkfläche (*tb*) für die Tibia und eine schräg nach unten gerichtete (*fb*) für die Fibula.

Der Calcaneus ist gleich dem Astragalus von gedrungener Gestalt und trägt eine grosse proximale Fläche zur Articulation mit dem Astragalus und eine kleinere schräg nach unten gerichtete für die Fibula. Distalerseits stützt er sich allein auf das Cuboid.

Das Scaphoideum (Naviculare) ist im wahren Sinne des Wortes kahnförmig, die concave Fläche nach oben (proximalwärts) gerichtet. Distalwärts trägt es 4 Facetten, 3 für die Cuneiformia und die schon erwähnte für das Cuboideum: es articulirt mit sämmtlichen vier Knochen der zweiten Tarsalreihe.

Die Elemente der letzteren sind flach, nach hinten keilförmig zugespitzt (1 c), ihre vordern Flächen rechteckig.

Das Cuboideum, der grösste Knochen der zweiten Tarsalreihe, ist sehr stark in die Breite ausgedehnt (B : H = 3,5 : 1). Seiner Doppelnatur gemäss trägt es zwei Finger, den 4. und 5. Ihm schliesst sich nach innen das Cuneiforme III an als Tragknochen der 3. Zehe, dann folgt das etwas kleinere, aber gleichgeformte Cuneiforme II als Träger der zweiten Zehe.

Das Cuneiforme I ist gleich seinem analogen Knochen in der Handwurzel (dem Trapezium) in die Länge gestreckt und einem Metatarsalknochen ähnlich. Es articulirt nur mit einer schmalen Facette zu äusserst an dem Naviculare. Wir sehen, dass zwischen zweiter Tarsalreihe und zweiter Carpalreihe eine ungezwungene Analogie herrscht.

Die Metatarsalien halten sich viel strenger an ihre typischen Facetten als die Metacarpalien; einzig der zweite Finger besitzt hinten am Cuneiforme III eine schmale Facette.

Die erste Zehe ist weitaus die kleinste, viel kleiner als der entsprechende Finger am Vorderfuss, was ebenfalls auf einen weniger primitiven Zustand des Hinterfusses hindeutet. Der ersten folgen,

von der kürzesten zur längsten fortschreitend: die fünfte, zweite, vierte, dritte. Ihre Metatarsalien haben folgende Dimensionen:

VI.

*Elephas africanus.*

| | | Mt. I | Mt. II | Mt. III | Mt. IV | Mt. V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| in cm | Länge | 2,5 | 6,5 | 8,0 | 7,3 | 4,4 |
| | Dicke | 1,0 | 2,2 | 3,0 | 3,2 | 3,0 |

Auffallen muss die grosse Längen- und Dickendifferenz zwischen zweiter und vierter Zehe, da die entsprechenden Finger weder in Länge noch in Dicke viel von einander abweichen. Die vierte Zehe bleibt an Länge wenig hinter der dritten zurück [1]), so dass der Elephantenfuss fast den Eindruck eines unreducirten Paarhuferfusses macht.

Die Phalangen gleichen vollkommen denen der vorderen Extremität und sind von ihnen nicht zu unterscheiden.

Die Hauptgelenke des Fusses liegen (entsprechend wie bei der Hand) zwischen Astragalus und Unterschenkel und zwischen Metatarsus und erster Phalangenreihe. Zwischen diesen zwei Gelenken geht die erste Streckung des Fusses vor sich.

Die oben geschilderten Articulationsverhältnisse — ich denke an diejenigen zwischen Scaphoideum und Astragalus einerseits und Scaphoid und Cuboideum anderseits — hat der Elephant mit einer Anzahl von fossilen Vielhufern gemein, welche von Cope unter dem Namen der Condylarthra [2]) zusammengefasst wurden. Ihnen gegenüber stellte er alle die-

1) Die Differenz zwischen Mt. III und Mt. IV ist in natura noch geringer, als dies bei der Zeichnung (Taf. IV, Fig. 1) ausgedrückt ist.

2) Die Wahl dieser Verhältnisse als Eintheilungsprincip ist keine besonders glückliche, indem dieselben sehr veränderlicher Natur sind und bei entschieden nahe verwandten Formen vorkommen oder fehlen können (Elephant und *Coryphodon*). Allerdings dann, wenn wir den Begriff Condylarthrie etwas weiter fassen, hat ein solches Eintheilungsprincip seine Berechtigung. Verstehen wir nämlich unter Condylarthra Formen, bei welchen der Astragalus ganz oder zum **weitaus** grössten Theil von dem Naviculare gestützt wird, unter Diplarthra solche, bei welchen die Stützung durch Naviculare und Cuboideum gleichmässig geschieht, dann erhalten wir zwei scharf umschriebene Gruppen, die aber mit den Mesaxonen und Paraxonen zusammenfallen. Diplarthrie kann auch bei diesen Condylarthren im weiteren Sinne vorkommen, sie ist aber stets eine zufällige und unbedeutende. In diesem

jenigen Formen, bei welchen der Astragalus sowohl mit dem Scaphoideum als auch mit dem Cuboideum articulirt (Diplarthra). Ob nun die Ueberlagerung des Cuboids durch das Scaphoid ein primitives Verhältniss ist oder schon eine Modification des Urungulatenfusses bedeutet, ist schwer zu sagen. Bei *Coryphodon hamatum*, einem fossilen Verwandten der Proboscidier, welches im Ganzen einen primitiveren Fussbau zeigt als der Elephant (breiterer Fuss, kürzere Metapodien, stärkere Entwicklung des ersten und fünften Fingers), kommt eine solche Ueberlagerung nicht vor (vgl. COPE l. c. p. 379). Sehen wir uns aber in der Reihe der Säugethiere nach ähnlichen Verhältnissen um, wie der Elephant sie besitzt, so finden wir bei den niedrigsten derselben merkwürdige Anklänge. Bei *Manis pentadactyla* (Taf. VII, Fig. 6) ist das Naviculare ebenfalls breit und legt sich, zwar mit einer schrägen Facette, über das Cuboideum.

Bei *Phenacodus* (Taf. IV, Fig. 2) finden wir eine solche Ueberlagerung nicht mehr. Der Wechsel der Articulationsverhältnisse mag folgendermaassen vor sich gegangen sein: Mit beginnender Atrophie der Seitenzehen verdickt sich die Mittelzehe und mit ihr das Cuneiforme III; durch die Ausbreitung des letztern wird das Cuboideum unter dem Os naviculare weggeschoben. Vielleicht hat auch der Calcaneus das Seinige zur Aufhebung der Ueberbrückung beigetragen, indem er beim Schmälerwerden des Fusses das Naviculare über das Cuboideum weg nach innen gedrängt hat. Das Cuboideum selbst hat sich in der Richtung seiner Längsaxe gestreckt und neben dem Scaphoideum hinaufgeschoben. Auf diese Weise resultiren diejenigen topographischen Lagerungsverhältnisse im Tarsus, welche wir mit kleinen Variationen bei sämmtlichen übrigen Mesaxonen vorfinden und die durch beigelegte Zeichnungen besser als durch lange Beschreibungen klar gemacht werden.

Wie die Hand, so ist auch der Fuss von *Phenacodus* bedeutender gestreckt als derjenige des Elephanten, die Seitenfinger noch vorhanden, aber schwach entwickelt, die letzten Phalangen hufförmig.

Von *Phenacodus* ab muss der Schwund der Digg. I und V rasch und gleichzeitig von Statten gegangen sein, denn schon bei *Hyrax* (Taf. IV, Fig. 3) ist keine Spur von ihnen mehr zu finden. Im Tarsusbau zeigt *Hyrax* grosse Aehnlichkeit mit *Phenacodus*. Auch er ist ein echter Condylarthre, doch hat das Cuboideum bereits das Niveau

Sinne aufgefasst, sind Condylarthrie und Diplarthrie der Ausdruck anatomischer Verhältnisse, welche durch das Prädominiren zweier oder nur einer Zehe bedingt werden.

des Naviculare erreicht und braucht nur noch dem Astragalus um Weniges entgegenzuwachsen, so ist aus dem condylarthren Fuss ein diplarthrischer (im Sinne Cope's) geworden. Das distale Ende des Astragalus ist nicht mehr rollenförmig und die proximale Fläche des Naviculare nicht mehr concav ausgehöhlt, sondern es legen sich diese beiden Tarsalelemente mit vollkommen ebenen Flächen aneinander, ein Verhältniss, das für die reducirten Mesaxonen sehr typisch ist und für *Hyrax* einen Schritt zur Modernisirung des Fusses bedeutet. Das Tragstück der verschwundenen ersten Zehe (Cuneiforme I) persistirt noch als ein kleines, dem Cuneiforme II angelehntes Knöchelchen. Metatarsen und Phalangen sind verhältnissmässig lang, ohne echte Hufe und daher der Fuss auch noch mit allen drei Phalangen auftretend.

Bei *Rhinoceros* und *Tapirus* finden wir ebenfalls einen dreizehigen, aber mehr modernisirten Fuss als bei *Hyrax*. Der Mittelfinger ist bedeutend stärker entwickelt als die Seitenfinger; das Cuboideum hat den Astragalus erreicht, und letzterer besitzt von nun an zwei distale Facetten. Das Cuneiforme III ist entsprechend der Verstärkung der dritten Zehe breiter als hoch, wie beim Elephanten immer noch keilförmig nach hinten zugespitzt (Taf. V, Fig. 2 a), seinen Nachbar, das Cuneiforme II, an Grösse bedeutend übertreffend. Trotz des Fehlens der ersten Zehe ist ein gut entwickeltes Cuneiforme I vorhanden, das nach innen der zweiten Zehe eine beträchtliche Articulationsfläche liefert. Die Vorderflächen sämmtlicher Tarsalknochen liegen in der Peripherie eines Halbkreises (Taf. V, Fig. 2 a), wodurch sich die Tiefenaxe des Tarsus bedeutend vergrössert.

Das Tarso-Metatarsalgelenk hat keine grosse Aenderung erfahren, nur der 3. Finger hat sich eine kleine, schiefliegende Facette am Cuboideum erobert (Taf. V, Fig. 2, *cb*).

Die distalen Gelenkflächen der Metatarsalien sind rollenlos, die Phalangen gleichen denen des Vorderfusses vollkommen und sind nur durch ihre bedeutendere Grösse von denselben zu unterscheiden. Die letzten Phalangen sind breit und als Hufe entwickelt [1]).

Die fossilen Tapire *Hyrachius*, *Hyracotherium*, *Triplopus* (Taf. V, Fig. 3, 4) zeigen im Ganzen ähnliche Verhältnisse wie die jetzt lebenden, sind aber entschieden hochfüssiger als die heutigen. Sie bilden einen ungezwungenen Uebergang zu *Anchitherium* (Taf. VI, Fig. 1). Bei diesem hat sich nun der Fuss auf die letzte Phalange

1) Trotzdem tritt der Tapir noch mit allen drei Phalangen auf, was leicht an dem lebenden Thiere zu constatiren ist.

der Mittelzehe gestellt und damit die Abhebung der Seitenzehen vom Boden bewirkt. Die Mittelzehe selbst hat an Länge und Dicke bedeutend gewonnen, während die Seitenzehen entsprechend sich verdünnen. Die Tarsalien der zweiten Reihe werden flach, das Tarso-Metatarsalgelenk beginnt sich zu ebnen. Nach KOWALEVSKY sind alle drei Cuneiformia vorhanden, das 2. aber mit dem 3. verwachsen, ein Merkmal, das wir sonst nur noch bei Paridigitaten finden. Nach dem genannten Forscher hatte diese Verwachsung den Zweck, dem sich ausbreitenden Mt. III den Uebergang auf das Cuneiforme II zu gestatten [1]), um eine neue Facette zu gewinnen. Merkwürdig ist nun der Umstand, dass bei den directen Descendenten von *Anchitherium*, dem *Hipparion* und den heutigen Equinen, Cun. II und Cun. III wieder getrennt sind.

Bei *Hipparion* wird der Fuss bereits pferdeähnlich und unterscheidet sich von dem Pferdefuss nur noch durch das Vorhandensein von kurzen Phalangen an den Seitenzehen (Taf. VI, Fig. 2). Die Metapodien der letztern sind sehr schmächtig geworden, rücken ihre Ansatzstellen am Tarsalgelenk immer weiter nach hinten und legen sich der ganzen Länge nach an das 3. Metatarsale an.

Bei den heutigen Pferden (Taf. VI, Fig. 3—6) endlich sind die Phalangen der Seitenzehen vollständig verloren gegangen, ihre Metatarsalien sind ganz hinter das Mt. III gerückt und in der Vorderansicht des Fusses gar nicht mehr sichtbar. Wie am Vorderfuss bleiben aber deren proximale Enden in immer noch beträchtlicher Dicke erhalten, zu ähnlichen Zwecken jedenfalls wie bei diesen.

Die Mittelzehe hat ihre maximale Ausdehnung erlangt, ihr Durchschnitt ist beinahe kreisrund, die Articulationsfläche am Tarso-Metatar-

1) Wenn die Darlegung der Verwachsung und Wiedertrennung der beiden Cuneiformia nicht von einem so gewissenhaften Forscher wie KOWALEVSKY herrührte, so würde sie als kaum glaublich erscheinen. Verwachsung von Tarsalelementen wäre an und für sich nichts Besonderes, dass aber dann wieder eine nachträgliche Trennung erfolgt, ist nicht leicht erklärlich, da doch augenscheinlich diese Verwachsung eine für das Individuum vortheilhafte Errungenschaft war und als solche auf die Nachkommen vererbt werden musste. Wenn KOWALEVSKY diese nachträgliche Trennung durch Atavismus erklärt, so bleibt immer noch die Einwendung begründet, dass, wenn auch ein Rückschlag eintritt, es immer noch eine Anzahl Individuen geben wird, welche die einmal errungene Eigenschaft fortpflanzen. Es sollte daher diese Verwachsung gewiss auch bei einzelnen Exemplaren von *Hipparion* oder Pferd zu finden sein, was aber thatsächlich nicht der Fall ist.

salgelenke dem entsprechend nicht mehr dreieckig wie bei *Tapirus* und *Anchitherium*, sondern hinten beträchtlich erweitert (vgl. die Figurenserie 1—5, Taf. VII). Die Facetten für das Cuboideum sowohl wie für das Cuneiforme II haben sich vergrössert und mehr oder weniger wagrecht gestellt. Die Grösse der letzteren Facette variirt stark, indem sie bei dem einen Individuum bis $^1/_2$ cm breit werden kann, beim anderen kaum 2 mm erreicht.

Die Gelenkrolle am distalen Ende des Metatarsus, die zuerst bei *Hipparion* auftritt, ist sehr scharf ausgeprägt und bildet einen halbkreisförmigen Wulst um die Gelenkfläche herum.

Die erste Phalanx von *Hipparion* und Pferd ist bedeutend länger als bei *Anchitherium* (vgl. Taf. VI, Fig. 1 und 2). Sie unterscheidet sich von der gleichnamigen der Hand durch grössere Tiefe, aber geringere Länge und Breite. Ihre proximale Articulationsfläche wird durch die Furche für die metatarsale Gelenkrolle in 2 Felder getheilt, von welchen das äussere mehr dreieckige, das innere mehr viereckige Gestalt hat. Es ist dies der Ausdruck dafür, dass die innere Hälfte der Phalanx einen grösseren Tiefendurchmesser hat als die äussere. Die distale Gelenkfläche der ersten Phalanx zeigt ähnliche Verhältnisse. An diesem scheinbar nichtssagenden Merkmal ist es ein Leichtes, eine rechte und eine linke Phalanx von einander zu unterscheiden.

Die zweite Phalanx ist länger gestreckt und weniger breit als die des Vorderfusses; auch sie zeigt die bei Phalanx 1 erwähnte Asymmetrie der Gelenkflächen [1]).

Die Hufphalanx hat vom Tapir bis zum Pferd insofern eine Umwandlung erfahren, als der Winkel, den ihre Vorderfläche mit der Sohlenfläche bildet, immer grösser wurde; Hand in Hand damit stellte sich die Articulationsfläche für die erste Phalanx, welche beim Tapir unter einem Winkel von ca. 90° zur Sohlenfläche geneigt ist, mehr und mehr parallel zu letzterer. Es hatte dies, wie leicht ersichtlich, eine Steilerstellung des ganzen Fusses zur Folge und trug ganz wesentlich zur Abhebung der Seitenzehen vom Boden bei. Dieses allmähliche Steilerwerden der Hufphalanx ist natürlich auch am Vorderfuss zu constatiren, am Hinterfuss ist dieselbe aber weiter gediehen.

Im Tarsus finden wir die minutiöseste Anpassung der einzelnen Elemente an einander, so dass auch die geringste Verschiebung un-

1) Die Beobachtungen sind an mit den Bändern präparirten Füssen gemacht, und es ist daher jeder Irrthum ausgeschlossen.

möglich gemacht ist. Entsprechend der Ausbreitung der 3. Zehe ist auch ihr Tragstück, das Cuneiforme III, sehr stark in die Breite gewachsen und hat dabei seine Nachbarn bei Seite geschoben. Cuneiforme I und II sind in der Jugend getrennt, im Alter aber verwachsen. Dieses Verschmelzungsstück ist um mehr als einen rechten Winkel nach hinten gedreht, so, dass es vollständig auf die Rückseite des Tarsus zu liegen kommt und hinter dem Naviculare durch dem Cuboideum die Hand reicht (vgl. Taf. VI, Fig. 6). So bilden beim Pferde die einstigen Vorderflächen der Tarsalien einen vollständig geschlossenen Kreis. Das Cuboideum ist ebenfalls sehr stark nach hinten gedreht und bildet mit den beiden Cuneiformia die Hinterseite des Tarsus. Seine beiden Facetten variiren, wie auch KOWALEVSKY bemerkt, ziemlich stark in ihrem gegenseitigen Grössenverhältnisse. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass bei sehr alten Thieren die Facette für das Mt. III stets so gross oder grösser ist als die Facette für das Mt. IV; bei jungen Thieren ist das Umgekehrte der Fall. Proximalerseits ist die Facette für den Astragalus eher kleiner als bei den weniger reducirten Formen (Tapir z. B.). Sie erscheint als zungenförmige Fläche, welche sich nach dem Vorderrand hin scharf zuspitzt und sich verliert, ohne denselben zu erreichen.

Das Naviculare ist flach und breit, die Articulationsfläche für den Astragalus durch eine von aussen her kommende breite Sehnenfläche bis in die Mitte eingeschnitten, der hinter dieser Grube liegende Theil der Fläche erhöht und gebogen. In die so entstandene Vertiefung passt ein entsprechender Vorsprung vom Hinterrande des Astragalus. Durch diese Vorrichtung ist eine Seitenverschiebung zwischen Astragalus und Naviculare zur Unmöglichkeit gemacht.

Durch die Beschreibung der proximalen Flächen von Cuboideum und Naviculare ist auch diejenige für die distalen Flächen von Calcaneus und Astragalus gegeben, letztere ist im Vergleich zu den wenig reducirten Formen breit und kurz, die Gelenkrollen hoch und eng beisammenliegend.

Der Calcaneus weicht nur in sehr unwichtigen Details von demjenigen der fossilen Equiden ab, er unterscheidet sich vom Calcaneus des Tapirs nur wie alle übrigen Tarsalien durch grössere Kürze und festere Verbindung mit dem Astragalus, indem auch auf der Innenseite des Processus anterior calcanei eine Gelenkfläche für ersteren auftritt, die bald solitär sein kann, bald aber mit der oberen Gelenkfläche verschmilzt.

Suchen wir nun an der Hand der gemachten Beobachtungen einige

allgemeine Gesichtspunkte zu gewinnen und dieselben mit den am Vorderfuss gewonnenen Resultaten zu vergleichen.

In erster Linie wird es sich darum handeln, zu untersuchen, ob der Fuss sich in gleicher Weise gestreckt hat wie die Hand. Vergleichen wir wiederum die erste Phalange mit ihrem Metatarsus, so erhalten wir folgende Verhältnisszahlen:

VII.

| | *Eleph.* | *Phenac.* | *Hyrax* | *Tapir* | *Hyrax* | *Hyracoth.* | *Anchith.* | *Hipp.* | *Equus* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ph. 1 : Mt. = | 35: 81 | 28: 73 | 8: 20 | 37:120 | 25:107 | 12: 68 | 32:205 | 50:228 | 80:282 |
| Ph. 1 = 100 | : 231 | : 261 | : 250 | : 298 | : 428 | : 566 | : 551 | : 456 | : 350 |

Vergleichen wir diese Verhältnisszahlen mit den für den Vorderfuss gefundenen (S. 105, Tab. IV), so finden wir eine überraschende Aehnlichkeit mit jenen in Betreff ihres Steigens oder Fallens. Auch hier ging die Streckung im Anfang hauptsächlich im Metapodium vor sich, nachher, als der Fuss functionell einzehig zu werden begann, streckte sich auch die Phalanx 1.

Aus Tab. IV und VII geht ferner hervor, dass bei *Anchitherium*, *Hipparion* und Pferd der Metatarsus im Verhältniss zu seiner Phalanx länger ist als der Metacarpus, dass demnach die Längendifferenz, welche zwischen Hinter- und Vorderfuss existirt, hauptsächlich von der verschiedenen Länge ihrer Metapodien herrührt.

Auf einen fundamentalen Unterschied zwischen Vorder- und Hinterfuss ist schon bei der Betrachtung der einzelnen Reductionsstufen aufmerksam gemacht worden. Vom Elephanten bis zum Pferd ist nämlich der letztere mehr nach der Tiefenaxe, der erstere mehr nach der Breite entwickelt. Den Grund zu dieser verschiedenartigen Ausbildung haben wir jedenfalls in der verschiedenartigen Function der Hinter- und Vorderextremität zu suchen. Der Hinterfuss ist mehr Propulsionsfuss, er ist es, welcher das Körpergewicht nach vorn schiebt, während der Vorderfuss das vom Hinterfuss Gewonnene festzuhalten hat. Der Hinterfuss hat in der Richtung von vorn nach hinten den grössten Druck auszuhalten, es wird daher von grossem Vortheil für ihn sein, wenn er nach dieser Richtung kräftig entwickelt ist. Zu diesem Zwecke hat die Natur die verschiedensten Mittel dienstbar gemacht. So ist das Cuneiforme I, dessen Analogon im Carpus des Pferdes rudimentär ist, erhalten geblieben und sammt dem Zehen-

rudiment des Cun. II vollständig auf die Hinterseite des Fusses getreten. Auch im Metapodium und den Phalangen ist der Unterschied ohne weiteres bemerkbar und auch dem Laien bekannt.

Wenn wir ferner fragen, welches der beiden Extremitätenpaare die grösste Umwandlung seines ursprünglichen Bauplanes erlitten hat, so fällt nach dem in den vorhergegangenen Capiteln Gesagten die Beantwortung nicht schwer. Es ist bekannt, dass schon bei den niedrigen luftathmenden Wirbelthieren der Fuss weniger primitive Verhältnisse zeigt als die Hand, indem im Tarsus frühzeitig Verschiebungen und Verwachsungen seiner Elemente vorkommen, welche den Zweck haben, die Articulation des Unterschenkels mit dem Fuss von mehreren Knochen auf einen einzigen zu übertragen (Verwachsung von Cuneiforme und Intermediale zum Astragalus). Bei der Hand kommen solche Verwachsungen nicht oder äusserst selten vor. Bei den Hufthieren ist nun dasselbe der Fall. Aber auch die Zahl der Finger weist auf primitiveren Bau der Hand hin. Ist die Zahl der Finger und Zehen verschieden, so sind es stets die Zehen, welche in geringerer Zahl vorhanden sind; es muss daher der Schwund der Zehen vor demjenigen der Finger eingetreten sein (vgl. *Tapirus*, *Hyrax*, *Hyracotherium*, welche vorn 4-fingerig, hinten 3-zehig sind).

Grund zu dieser stärkeren Abweichung des Fusses vom ursprünglichen Bauplan ist wiederum die verschiedene Function der beiden Extremitätenpaare. Bei sämmtlichen luftathmenden Wirbelthieren ist der Fuss fast ausschliesslich Locomotionsorgan, und für ein solches war das feste Aneinanderschliessen seiner Elemente günstig, ja sogar nothwendig. Wir finden daher den Tarsus überall compacter als den Carpus. Die Hand ist bei den meisten Säugethieren nicht nur Locomotions-, sondern auch Prehensionsorgan, und als solchem ist ihre grosse Beweglichkeit und Freiheit ihrer einzelnen Elemente von Nutzen. Es hat daher die Hand die ursprünglich frei beweglichen Elemente in wenig modificirter Form beibehalten. Verliert nun die Hand ihre Prehensionsfähigkeit und wird sie zum ausschliesslichen Locomotionsorgane, so wird auch bei ihr ein innigerer Anschluss ihrer Carpalelemente an einander erfolgen, wie wir dies in der Hufthierhand verwirklicht sehen. Bis zum Stadium des Fusses ist aber die Hand nicht gelangt.

Um endlich auch noch die Reihenfolge im Schwunde der Seitenzehen zu ermitteln, wenden wir dieselben Criterien an, wie beim Vorderfuss. Wir finden, dass erstlich in weitaus den meisten Fällen das innere Griffelbein länger ist als das äussere und weniger weit von seinem

typischen Tragknochen verdrängt worden ist als letzteres. Aber auch das weniger stabile, distale Ende spricht für eine grössere Atrophie der 4. Zehe. Währenddem sich das Griffelbein der 4. Zehe gegen sein distales Ende hin auffallend verdünnt, behält das zweite meistens eine gewisse Dicke bei und endet unten knopfförmig, die frühere Gelenkrolle für die Phalangen andeutend. Es gilt daher unseres Erachtens auch für den Hinterfuss die erwähnte Reihenfolge von der meist atrophischen bis zur vollkommensten Zehe:

erste, fünfte, vierte, zweite, dritte.

### d) Unterschenkel (Tibia und Fibula).

Wie der Vorderarm, so ist auch der Unterschenkel bei der Reduction des Fusses in Mitleidenschaft gezogen worden. Wie dort die Ulna, so ist hier die Fibula eliminirt und die Körperlast allmählich von zwei auf einen einzigen Knochen übertragen worden. Die Rückbildung der Fibula begann schon sehr früh, denn schon beim Elephanten, der primitivsten Hufthierform, die wir kennen, ist dieselbe viel dünner als die Tibia und als Stützknochen von untergeordneter Bedeutung. Aus diesem Grunde verändert sich der Unterschenkel während der Vereinfachung des Fusses viel weniger als der Unterarm.

So verschieden auch Vorderarm und Unterschenkel in Bezug auf die Dickenverhältnisse von Radius und Ulna und Tibia und Fibula sein mögen, so zeigen beim Elephanten ihre analogen Elemente doch ähnliche Lagerung. Allerdings sind Tibia und Fibula scheinbar nicht gekreuzt, aber die Fibula ist proximalerseits hinter der Tibia inserirt, ähnlich wie das Olecranon hinter dem Capitulum radii liegt.

Die Gelenkflächen des Unterschenkels sind sowohl proximaler- als distalerseits flach und indifferent. Proximalerseits articulirt die Tibia mit zwei schief nach unten gerichteten durch eine erhabene Leiste (Eminentia intermedia) mit dem Oberschenkel. Der innere Theil der Gelenkfläche ist bedeutend tiefer und weniger abschüssig als der äussere. Die Fibula articulirt nicht mehr mit dem Femur (wie dies bei Reptilien noch allgemein der Fall ist), sondern ist mit ihrem epiphysalen Theile fest mit der Tibia verwachsen. Tarsal articulirt die Tibia mit der Rolle des Astragalus, ihre Gelenkfläche nimmt die Gestalt der letzteren an. Die Fibula ragt mit ihrem distalen Ende über die Tibia hinaus und lehnt sich mit der Innenseite des überragenden Stückes an den Astragalus, demselben einen seitlichen Halt gebend; ferner

articulirt das distale Ende der Fibula mit der Aussenfläche des Processus anterior calcanei. Der untere Fibulakopf ist daher für das Fussgelenk von hohem Werth, indem er dasselbe vor einer Luxation nach aussen schützt.

Der Tibiakörper ist in der Mitte am dünnsten und ohne die für diesen Knoten so charakteristischen Muskelgriffe; derjenige der Fibula in der Mitte gerundet und proximalerseits von vorn nach hinten, distalerseits seitlich comprimirt. Die Veränderungen, welche am Unterschenkel vor sich gehen, sind in kurzem folgende: Die proximalen Gelenkflächen der Tibia stellen sich weniger steil und nähern sich der horizontalen Lage, der proximale Fibulakopf rückt von hinten seitlich an die Tibia. Die distale Gelenkfläche erhält zwei tiefe Rinnen, welche wie die Astragalusrollen schief nach innen verlaufen. Die Fibula verdünnt sich zusehends, ihr distales Ende verkürzt sich so, dass sie schon beim Tapir ihre Gelenkfläche am Calcaneus verloren hat. Bei *Hipparion* und Pferd wird sie in der Mitte atrophisch. Ihr proximaler Theil besteht dann noch aus einem griffelförmigen Knochen von verschiedener Länge (5—10 cm), welcher vom Aussenrand der Tibia schräg gegen deren Körper hinuntersteigt und sich nach unten stark zuspitzt. Der distale Theil erscheint bei oberflächlicher Betrachtung vollständig verschwunden, ist es aber in Wahrheit nicht, sondern ist mit der Tibia verwachsen und bildet die Aussenwand der äusseren Gelenkpfanne. Wie am Vorderarm, so wird auch hier die Verwachsungsstelle zwischen Tibia und Fibulakopf durch eine Linie markirt, welche der Mittelleiste der Gelenkfläche parallel läuft und auch noch bei sehr alten Individuen erkennbar ist. Auch vom unteren Theil des Fibulakörpers ist noch ein kleines Stück vorhanden, das als dünnes Knochenplättchen der Tibia frei anliegt oder mit derselben verwachsen ist.

## II. Paraxonia (Paridigitata).

Das Hauptmerkmal, welches die paraxiale von der mesaxialen Extremität unterscheidet, ist schon Eingangs (S. 93) erwähnt worden. Ein fernerer, zwar minder wichtiger Unterschied besteht darin, dass der Astragalus der Paraxonen stets zwei Gelenkrollen, eine proximale und eine distale, besitzt, während demjenigen der Mesaxonen nur eine proximale Gelenkrolle zukommt.

Für den Anhänger der Descendenztheorie unterliegt es keinem Zweifel, dass Paraxonen und Mesaxonen eine gemeinsame Stammform

besitzen, und es ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass diese Urungulatenform imparidigitat war. In welcher geologischen Periode die Abtrennung der beiden Fusstypen stattgefunden hat, vermögen wir noch nicht anzugeben, nur so viel steht fest, dass schon im ältesten Tertiär die beiden Fusstypen streng getrennt sich vorfinden. Ein schwerwiegender Beweis für die gemeinsame Abstammung von Paraxonen und Mesaxonen liegt in dem Umstande, dass die oben namhaft gemachten Unterschiede zwischen beiden Gruppen um so mehr sich abschwächen, je weiter wir von den reducirten Formen zu den unreducirten zurückgehen. Das Gesagte wird sich aus der Vergleichung der primitivsten Vertreter der beiden Gruppen, *Elephas* und *Hippopotamus*, deutlicher ergeben.

Beim Elephanten sind, wie schon früher (S. 96) erwähnt, Digg. III und IV an Länge und Dicke wenig von einander unterschieden, der zweite aber, besonders am Hinterfuss, merklich kleiner als der vierte. Auch liegt der Mittelfinger nicht, wie sein Name sagt, in der Medianlinie, sondern ist eher seitlich am Carpus oder Tarsus inserirt. Alles dies sind Merkmale, welche auf die Paridigitaten hinweisen.

Aber auch bei *Hippopotamus* sind die Digg. III und IV nicht gleich lang (wie dies bei den typischen Paridigitaten der Fall ist), sondern es zeigen sich besonders in ihren Metapodien leicht messbare[1]) Längen- und Dickenunterschiede. Ebenso ist Mc. V wie beim Elephanten kleiner als Mc. II und nicht wie bei den übrigen Paridigitaten dem Mc. II gleich. *Hippopotamus* zeigt also Verhältnisse, die unzweideutig zu den Imparidigitaten hinüberzielen. Mit anderen Worten: Die primitivsten Imparidigitaten und die primitivsten Paridigitaten gehen ohne grossen Sprung in einander über.

Verfolgen wir nun auch Hand und Fuss der Paridigitaten in den einzelnen Etappen ihrer Umwandlung.

1)

| | *Hippopotamus* | | | | *Elephas africanus* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mc. II | V | III | IV | II | V | III | IV |
| L. | mm 106 | mm 95 | mm 140 | mm 130 | mm 90 | mm 75 | mm 110 | mm 95 |
| D. | 27 | 30 | 33 | 36 | 30 | 30 | 37 | 36 |

### a. Hand.

Die noch am primitivsten gebaute Hand besitzt, wie schon Eingangs erwähnt, *Hippopotamus* und eine Anzahl fossiler Verwandter, als *Hyopotamus* und *Choerotherium.* Wir wählen *Hippopotamus* als den zugänglichsten zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung.

Die Hand ist 4-fingerig, steht also in Bezug auf die Reduction ihrer Finger auf gleicher Stufe wie die des Tapirs. Schon im Carpus tritt die Aehnlichkeit zu Tage. Abgesehen von der etwas niedrigeren Form sämmtlicher 7 Carpalien stimmen letztere in der Beschaffenheit ihrer gegenseitigen Contactflächen ganz mit dem Tapir überein; nur das Os lunatum ist nicht vollständig auf das Uncinatum hinüber gerückt, sondern steht mit seinem typischen Tragstück, dem Os magnum, noch in Contact (ähnlich wie bei *Hyracotherium*). Ebenso überragt das Uncinatum wie bei Elephant und Tapir alle übrigen Tarsalien an Grösse. Auffallend, ja bis in's Detail ähnlich verhält sich das Carpo-Metacarpalgelenk (vgl. Fig. 2, Taf. I und Fig. 1, Taf. XI).

Dig. I fehlt bei beiden.

Dig. II articulirt bei beiden am Trapezoideum und besitzt eine Facette am Os magnum.

Dig. III am Os magnum und besitzt eine sehr steile Facette am Uncinatum.

Dig. IV und V endlich setzen sich an das Uncinatum, wobei Dig. IV stets die grössere Facette in Anspruch nimmt.

Die Metacarpalien sind kurz, jedoch schon länger als beim Elephanten. Das III. und IV. sowie das II. und V. (abgesehen von ihrer schon erwähnten Längendifferenz) einander spiegelbildlich gleich. Die Innenseite sämmtlicher Metacarpalien ist tiefer als die Aussenseite, doch ist dieses Merkmal an den Seitenfingern schärfer ausgeprägt als an den Mittelfingern.

Die ersten Phalangen sind verhältnissmässig sehr lang [1]), länger

---

1) IV.

| *Phenac.* | *Hyrax* | *Hippopot.* | *Tapirus* |
|---|---|---|---|
| D : L | D : L | D : L | D : L |
| 100 : 199 | 100 : 200 | 100 : 196 | 100 : 129 |

Es hatte also auch schon beim plantigraden Fuss eine Streckung

als beim Tapir, sie verhalten sich zu ihren Metacarpalien ähnlich wie bei *Phenacodus* und *Hyrax*; die zweiten ungefähr so breit wie lang, die dritten klein und nicht hufartig ausgebildet. Alle drei Phalangenreihen zeigen das schon für die Metacarpalien erwähnte Dickenverhältniss zwischen innerer und äusserer Seite.

Den ersten Schritt zur Reduction der tetradactylen Hand zeigen die heutigen Suinen. Er manifestirt sich darin, dass die Seitenfinger sammt ihren Tragstücken im Verhältniss zu den Mittelfingern an Dicke bedeutend abgenommen haben und dadurch die Hand schon bedeutend schmächtiger geworden ist. Die Mittelfinger beginnen sich auf ihre Spitzen zu stellen und dadurch die Seitenfinger allmählich vom Boden abzuheben [1]). Während letztere bei den gewöhnlichen Suinen den Boden noch berühren, sind dieselben bei *Dicotyles torquatus*, einem etwas modificirten Schweine, dem Boden vollständig enthoben (Taf. XIII, Fig. 1).

In dem Maasse, wie sich die Seitenfinger verdünnen, verdicken sich die beiden Mittelfinger und breiten sich auf die erstern typischen Tragstücke aus. So hat der 2. Finger seine Facette am Os magnum vollständig aufgegeben und ist durch den 3. Finger selbst von seinem eigenen Tragstück zur Hälfte verdrängt worden. Der 5. Finger hat dem 4. den grössten Theil seiner Facette am Uncinatum abgetreten (Taf. XII, Fig. 2 c).

Die beginnende Atrophie der Seitenfinger wirkt auch modificirend auf den Carpus, indem auch die lateralen Carpalelemente zu schwinden beginnen, so dass der Carpus viel an Breite verliert.

Die distalen Enden der Metacarpalien erhalten Gelenkrollen, welche sich nach aussen beträchtlich von der Gelenkfläche abheben, nach innen aber flach in dieselbe übergehen. Die schwächere Ausbildung des innern Theiles der Rolle rührt jedenfalls daher, dass die Gefahr einer Luxation der Phalangen nicht nach innen, sondern nur nach aussen besteht.

Die Metacarpalien der Seitenfinger sind an ihren proximalen Enden am dünnsten, ihr Tiefendurchmesser übertrifft den Querdurch-

---

der ersten Phalange stattgefunden — zu welchem Zweck, ist schwer zu sagen. Vielleicht um dem Fuss ein weiteres Ausschreiten zu gestatten?

1) Die Suinen zeigen sehr schön den Uebergang von der functionell vierfingerigen zur zweifingerigen Hand, indem sich die Mittelfinger bereits so weit aufgerichtet haben, dass die seitlichen den Boden eben nur noch tangiren.

messer um ein Bedeutendes; ihre Phalangen sind noch gut entwickelt, die letzten ebenfalls hufförmig. Wie schon angedeutet, zeigen gewisse Schweine (*Dicotyles*)[1]) schon eine weiter fortgeschrittene Reduction ihrer Hand. Die Seitenzehen sind dünner und kürzer und sind beinahe vollständig von ihren typischen Tragstücken verdrängt worden (Taf. XIV, Fig. 1), ihre proximalen Enden nehmen unbestimmte Gestalt an, wie dies rudimentären Knochen eigen zu sein pflegt. Die Dig. III und IV schliessen ihrer ganzen Länge nach sehr eng an einander und beginnen im erwachsenen Zustande an den proximalen Enden ihrer Metacarpalien zu synostosiren. Dieser Handbau von *Dicotyles* führt uns ohne grossen Sprung zu demjenigen der primitivsten Ruminanten über.

Als primitivste Ruminantenform ist *Hyaemoschus aquaticus* von Sierra Leone bekannt (Taf. XII, Fig. 2). *Hyaemoschus* schliesst sich in seinem Handbau sehr eng an *Dicotyles* an, was schon aus der Vergleichung der Fig. 1 und 2, Taf. XII, hervorgeht. Die Seitenfinger sind, besonders in ihrem phalangalen Theil, noch dünner und schmächtiger geworden, und die Mittelfinger weisen in ihrem metacarpalen Theile schon eine bedeutende Streckung auf.

Im Carpus beginnt sich, obschon derselbe wie bei *Dicotyles* immer noch höher als breit ist, eine Verflachung der zweiten Reihe geltend zu machen, die Contactflächen der einzelnen Elemente stellen sich senkrecht zu einander, und das Carpo-Metacarpalgelenk ebnet sich aus.

Bei den Traguliden haben sich die Metapodien der Mittelfinger noch mehr gestreckt und sind ihrer ganzen Länge nach zu einem einzigen Knochen verwachsen (Lauf, Os du canon). Die Verwachsungsstelle wird durch eine tiefe Furche bezeichnet, welche sowohl vorn als hinten dem ganzen Knochen entlang zieht. Die Metapodien der Seitenfinger haben die Streckung mitgemacht und sind dabei fadenförmig dünn geworden; ihre Phalangen hingegen haben sich bedeutend verkürzt und erscheinen nur noch als wenige Millimeter lange Knöchelchen, die letzte ein winziges Hüfchen tragend.

Der Carpus stimmt vollständig mit demjenigen von *Hyaemoschus* überein, an der Bildung des Carpo-Metacarpalgelenks betheiligt sich nur noch der Canon, die seitlichen Metacarpalien sind vollständig von ihren Tragstücken verdrängt worden.

1) Selbst bei den verschiedenen Arten von *Dicotyles* (*D. torquatus* und *D. labiatus*) ist die Atrophie der Seitenfinger eine verschieden starke. *Dicotyles labiatus* bildet den Uebergang zwischen den gewöhnlichen Suinen und *D. torquatus*.

Selbst im Genus *Tragulus* treten Formen auf, deren Hand eine grössere Reduction zeigt als andere Arten desselben Genus. *Tragulus meminna* und *Trag. napu* können als die primitiveren, *Trag. javanicus* als die reducirtere Form betrachtet werden. Bei letzterem ist bei sonst gleicher Körpergrösse der Canon viel gestreckter und die Seitenphalangen viel kürzer als bei ersteren (Taf. XII, Fig. 3 und 4).

In einem weiteren Stadium finden wir die Metacarpalien der Seitenfinger nicht mehr als continuirliche Knochen, sondern bereits in ihrer Mitte unterbrochen, alle Phalangen aber noch ausgebildet. In diesem Punkte weichen die Paridigitaten wesentlich von den Imparidigitaten ab, indem bei letzteren die Metapodien ganz erhalten bleiben, die Phalangen aber schwinden. Das Schmelzen der Seitenmetacarpalien in der Mitte können wir uns folgendermaassen erklären: Die Seitenmetacarpalien machen trotz der Functionslosigkeit der Seitenfinger die Streckung der Hauptfinger mit und erfahren dabei, weil eben functionslos, kein Dickenwachsthum, werden im Gegentheil immer schmächtiger, bis endlich ihr dünnster Theil (die Mitte) nicht mehr verknöchert und die Unterbrechung thatsächlich wird. Von der Mitte aus schreitet dann die Atrophie rasch nach oben oder unten vorwärts, und wir kennen keinen recenten Ruminanten, bei welchem unteres und oberes Stück gleich stark wären. Bei einer eocänen Form hingegen (*Gelocus*)[1]) ist dies noch der Fall, und wir können daher *Gelocus* als Vertreter derjenigen Paridigitatenformen betrachten, bei welchen die Unterbrechung der Seitenmetacarpalien zuerst erfolgt ist.

Der Schwund von der Mitte aus kann nun in verschiedener Weise vor sich gehen, indem entweder das obere oder das untere Theilstück mehr atrophirt. Im ersteren Fall, welcher wohl als der seltenere zu betrachten ist, verschwindet das proximale Theilstück bis auf ein noduläres, wenige Millimeter messendes Knöchelchen, welches gewöhnlich mit dem Canon verwächst, das distale Theilstück und die Phalangen sind dann noch gut entwickelt, ersteres oft von mehr als halber Canonlänge (Taf. XII, Fig. 5). Im anderen Falle persistiren die proximalen Enden der Metacarpalien als mehr oder weniger lange, griffelförmige Knochen, welche bald höher, bald tiefer dem Canon angeheftet erscheinen und auch mit demselben ganz oder theilweise verwachsen können. Den erstgenannten Modus befolgen alle echten Moschusthiere (*Moschus moschiferus*) und eine Anzahl Hirsche, den

---

1) Kowalevsky, Anthracotherium, in: Palaeontographica 1876, Tab. VII.

letzteren alle übrigen, noch nicht erwähnten Ruminanten. Brook [1]) hat diese Verhältnisse mit besonderen Namen belegt, indem er die erste Art als telemetacarpale, die andere als plesiometacarpale Atrophie bezeichnet. Diese Namen mögen auch hier Verwendung finden.

Telemetacarpalia (Taf. XII, Fig. 5, Taf. XIV, Fig. 3). Bei *Cervus alces,* einem typischen Vertreter der telemetacarpalen Hirsche, sind die unteren Theilstücke der Seitenmetacarpalien seitlich comprimirte, säbelförmige Knochen, welche proximalwärts sich allmählich zuspitzen; die proximalen Enden sind kurze, wenige Millimeter lange, mit dem Canon verwachsene Knochen. Die Phalangen sind noch wohl entwickelt, ebenfalls seitlich comprimirt, die erste doppelt so lang wie die zweite.

Mit *Tragulus* verglichen, ist die Verwachsung der Mc. III und IV zu einem einzigen Knochen eine innigere geworden, so dass an ihrem proximalen Ende die Verwachsungslinie nicht mehr zu erkennen ist.

Die carpo-metacarpale Gelenkfläche wird immer mehr eben, der dem 3. Finger angehörige Theil derselben ist entsprechend der frühern höhern Insertion dieses Fingers immer noch etwas höher gelegen, doch verschwindet die Differenz nach hinten vollständig.

Der Carpus selbst ist von demjenigen der Traguliden wenig verschieden, nur sind die Elemente der zweiten Carpalreihe weniger hoch und die Contactfläche zwischen erster und zweiter Carpalreihe nicht so steil wie bei *Tragulus.*

Plesiometacarpalia (Taf. XII, Fig. 6, Taf. XIV, Fig. 4). Bei den übrigen Hirschen (*Cervus elaphus* oder *dama* z. B.) bestehen die proximalen Rudimente aus zwei griffelförmigen Knochen von 3—4 cm Länge, welche seitlich und hinten am Canon durch Bandmasse angeheftet sind. Ihre proximalen Enden erreichen die carpo-metacarpale Gelenkfläche nicht mehr, sondern sind um $^1/_2$—1 cm davon entfernt inserirt, ein deutlicher Beweis dafür, dass die Metacarpalien bereits auch proximalerseits geschmolzen sind. Die distalen Metacarpalreste sind ausserordentlich kurz oder ganz verschwunden, die Phalangen sehr rudimentär.

Die Metacarpalien der Dig. III und IV zeigen im Grossen und

1) Victor Brooke, On the classification of Cervidae, in: Proceed. of the Zoolog. Soc. London, 1878.

Ganzen eine innigere Verwachsung[1]) als bei den telemetacarpalen Hirschen, indem der Querdurchmesser des Canons geringer ist als bei letzteren, doch kommen sowohl bei der einen wie bei der anderen Gruppe Ausnahmen vor.

Merkwürdiger Weise fällt mit der Art und Weise des Schmelzens der seitlichen Metapodien der Hirsche auch deren geographische Verbreitung zusammen. Wie VICT. BROOKE zuerst nachgewiesen, gehören die telemetacarpalen Hirsche mit wenigen Ausnahmen der neuen Welt an, während beinahe sämmtliche plesiometacarpale die alte Welt bewohnen[2]).

1) Um den Grad der Verwachsung der Mc. III und IV zu messen, vergleichen wir nach KOWALEVSKY's Vorgang den Querdurchmesser des Canons in der Mitte mit dem Querdurchmesser des proximalen Endes:

X.

| | *Hyaem.* | *Trag.* | *Cerv. alc.* | *Hydropot. inermis* | *C. capreol.* | *C. muntj.* | *C. elaphodus* | *C. elaphus* | *C. hippol.* | *C. dama* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M : P | 11 : 12 | 6 : 8 | 39 : 60 | 12 : 15 | 12 : 20 | 9 : 15 | 11 : 19 | 17 : 32 | 20 : 36 | 21 : 24 |
| M = 100 | 109 | 133 | 154 | 125 | 167 | 166 | 173 | 188 | 186 | 200 |
| | Seitenf. ununterbroch. | | Telemetacarp. | | | | Plesiometacarpalia | | | |

2) Von den telemetacarpalen Hirschen beherbergt die alte Welt nur drei Arten: *Hydropotes inermis, Cervus capreolus* und *C. pygargus*, die neue Welt besitzt hingegen nur einen plesiometacarpalen Hirsch: *Cervus canadensis*. Beiden Hemisphären angehörig sind die circumpolaren Renthiere und Elche, beide telemetacarpal. Nach VICTOR BROOKE vertheilen sich die übrigen Hirsche folgendermaassen:

Alte Welt.

1. *Cervulus muntjac.*
2. ,, *layimans.*
3 *Elaphod. cephalophus.*
4. *Cervus michianus.*
5. ,, *aristotelis.*
6. ,, *equinus.*
7. ,, *swinhoii.*
8. ,, *philippinus.*
9. ,, *marianus.*
10. ,, *nigricans.*
11. ,, *alfredii.*
12. ,, *kuhli.*
13. ,, *porcinus.*
14. ,, *lepidus.*
15. ,, *hippolaphus.*
16. ,, *duvaucéli.*
17. ,, *schomburgki.*
18. ,, *eldi.*
19. ,, *davidianus.*
20. ,, *axis.*
21. ,, *sica.*
22. *Cervus euopis.*
23. ,, *mantschuricus.*
24. ,, *dybowskii.*
25. ,, *kopschi.*
26. ,, *taevanus.*
27. ,, *caspicus.*
28. ,, *elaphus.*
29. ,, *xanthopygus.*
30. ,, *eustephanus.*
31. ,, *maral.*
32. ,, *cashmerianus*
33. ,, *affinis.*
34. ,, *dama.*
35. ,, *mesopotamicus.*
36 *Hydropotes inermis.*
37. *Cervus capreolus.*
38. ,, *pygargus.*

Nördliche Region beider Hemisphären.

1. *Cervus alces.*
2. ,, *tarandus.*

Neue Welt.

1. *Cariacus virginianus.*
2. ,, *leucurus.*
3. ,, *mexicanus*
4. ,, *gymnotis.*
5. ,, *savannarum.*
6. ,, *peruvianus.*
7. ,, *similis.*
8. ,, *toltecus.*
9. ,, *macrotis.*
10. ,, *columbianus.*
11. ,, *paludosus.*
12. ,, *campestris.*
13. ,, *chilensis.*
14. ,, *antisiensis.*
15. ,, *rufus.*
16. ,, *simphilicornis.*
17. ,, *rufinus.*
18. ,, *nemorivagus.*
19. ,, *superciliaris.*
20. ,, *withelyi.*
21. ,, *humilis.*
22. ,, *canadensis.*

Es ist kaum anzunehmen, dass diese Art der Vertheilung eine zufällige sei, doch finden wir ebensowenig eine Erklärung dafür. Vielleicht waren es, so verwegen die Ansicht auch klingen mag, andere Locomotionsverhältnisse, welche in der alten Welt zu dieser, in der neuen zu jener Reductionsweise führten.

Alle übrigen Paarhufer (die zum allergrössten Theile altweltlich sind) befolgen die plesiometacarpale Methode. Bei allen (Kameel und Giraffe ausgenommen) kommen mehr oder weniger lange proximale Metacarpalrudimente vor, welche an Grösse die sehr verkümmerten distalen Rudimente weit übertreffen.

Am nächsten kommen den plesiometacarpalen Hirschen sowohl in der Form der Seitenfingerrudimente als im Carpusbau die hochfüssigen Antilopen, von denen *Hippotragus* als Beispiel gelten kann (Taf. XV, Fig. 1). Was die hochfüssigen Antilopen von den plesiometacarpalen Hirschen unterscheidet, ist die intensivere Verwachsung der mittleren Metacarpalien zum Canon.

Die kurzfüssigen Antilopen (Gemsen) stimmen in ihrem Handbau mehr mit Schafen und Rindern als mit ihren nächsten Verwandten überein, so dass wir dieselben zusammen behandeln können.

Die proximalen Seitenfingerrudimente der Gemsen, Schafe und Rinder sind stets mehr atrophisch als diejenigen der Hirsche. Das innere verwächst meistens vollständig mit dem Canon, und nur das äussere bleibt frei und inserirt sich als kurzer, griffelförmiger Knochen am proximalen Ende des Laufes. Die distalen Reste der Seitenfinger bestehen nur noch aus 2—3 unförmlichen, nodulären Knöchelchen, welche ihre frühere Gestalt nicht mehr erkennen lassen. Sämmtliche stecken in einem kleinen Huf (Afterklaue), welcher seitlich am distalen Ende des Metacarpus liegt.

Der Lauf ist kurz, die Verwachsung der Mc. III und IV eine weniger intensive [1]) als bei den plesiometacarpalen Hirschen; die Phalangen dagegen verhältnissmässig sehr lang.

---

1) Der solide Bau des Metacarpus hängt jedenfalls mit der Lebensweise der betreffenden Thiere aufs innigste zusammen. Gemsen, Schafe, Ziegen sind vorwiegend Gebirgsthiere, deren Bewegungsart, wie leicht begreiflich, einen solchen Bau des Fusses erheischt. Bei den Rindern ist schon des plumpen Körperbaues wegen ein starker Metacarpus von Nöthen, andererseits ist nicht zu vergessen, dass das wehrhafte Rind einen gracilen Fuss leichter entbehren kann als der Hirsch oder die Antilope, welche bei drohender Gefahr ihr Heil in der Flucht suchen müssen.

Der Carpus ist niedriger und breiter als bei allen übrigen Wiederkäuern, entsprechend dem kräftigeren Bau der Hand. Die einzelnen Elemente desselben unterscheiden sich wenig von denen der Hirsche und hochfüssigen Antilopen.

Bei Girafe und Kameel endlich ist jede Spur von Seitenzehenrudimenten verschwunden, die Hand also im wahren Sinne des Wortes zweifingerig geworden.

Die Girafe (Taf. XIII, Fig. 4), nach Schädel- und Zahnbau unzweifelhaft zu den Hirschen gehörig, zeichnet sich ausser dem Fehlen aller äusseren Fingerrudimente durch ihre ausserordentliche Stelzfüssigkeit aus. Diese Stelzfüssigkeit ist aber nur eine scheinbare, indem allerdings der Rumpf im Verhältniss der Körperhöhe sehr kurz ist. Was hingegen die Längenverhältnisse der einzelnen Extremitätensegmente zu einander sowie das Verhältniss ihrer Länge zur Dicke betrifft, so unterscheidet sich die Girafe wenig von den Hirschen, wird sogar von anderen hochfüssigen Wiederkäuern übertroffen. So verhält sich z. B. die Dicke des Metacarpus zu seiner Länge bei:

| | | |
|---|---|---|
| *Cervus elaphus* | = | 100 : 117 |
| *Cervus dama* | = | 100 : 129 |
| Girafe | = | 100 : 144 |
| *Gazella dorcas* | = | 100 : 175. |

Auch die Phalangen sind im Verhältniss zu ihrer Dicke nicht abnorm lang. Für Phal. I verhält sich die Dicke zur Länge bei:

| | | |
|---|---|---|
| Girafe | = | 100 : 305 |
| *Cerv. dama* | = | 100 : 350 |
| *Hippotrag.* | = | 100 : 390. |

Der Carpus ist ähnlich denjenigen der kurzfüssigen Antilopen niedrig und breit und seine Elemente sehr knapp an einander gepasst.

Mehr noch als die Girafe bilden die Kameele (Kameel und Lama) eine aberrante Gruppe von Wiederkäuern. Mit den ersteren haben sie nichts gemein als den gänzlichen Mangel an Seitenfingerrudimenten.

Die Hand von Kameel oder Lama (vergl. Taf. XIII, Fig. 5) zeigt so viele Charaktere alten und neuen Gepräges, dass sie sich in keiner Weise an irgend welche Paarhuferhand anschliesst und eine Sonderstellung derselben gerechtfertigt erscheint. Am grundsätzlichsten unterscheidet sich die Kameelhand von der aller übrigen Wiederkäuer dadurch, dass sie nicht auf die letzte Phalanx gestellt ist, sondern auf allen drei Phalangen zugleich auftritt.

Dieser Unterschied manifestirt sich sowohl an den Phalangen als auch am distalen Ende des Metacarpus.

Die letzte Phalanx ist nicht hufförmig, sondern klein und rund, die zweite und erste Phalanx (wohl zur Vergrösserung der Stützfläche) in die Breite gezogen, nur die zweite im Verhältniss zur ersten ungewöhnlich lang.

Die distalen Enden der Metacarpalia III und IV bleiben auf ein gutes Stück unverwachsen und sind nach aussen gerichtet, so dass der Lauf durch einen fingerbreiten Schlitz gespalten erscheint. Dadurch kommen die beiden Finger weiter aus einander zu liegen als bei irgend einem anderen Wiederkäuer, was zur Verbreiterung der Stützfläche wesentlich beiträgt. Entsprechend der Plantigradie der Hand ist das distale Ende des Metacarpus vollständig glatt und rollenlos [1]). Im Uebrigen ist die Verwachsung der mittleren Metacarpalien eine überaus innige und die Naht zwischen beiden fast vollständig verwischt.

Auch im Carpus finden sich Merkmale alten und neuen Gepräges in merkwürdiger Weise vermischt. Das Trapezoideum bleibt nach Art der Hippopotamen und Suinen stets frei, die übrigen Carpalelemente hingegen verhalten sich sowohl nach Form als nach Lagerung genau wie bei Schafen und Rindern. Es erinnert daher der Carpus der Kameele unwillkürlich an denjenigen der Pferde, bei welchen ebenfalls alle Elemente frei bleiben. Der aberrante Handbau der Kameele ist unzweifelhaft durch deren Bewegungsgebiet, die Wüste, bedingt. Zum Fortkommen auf dem weichen, fast flüssigen Wüstensand ist ein solch breiter Fuss, wie die Kameele ihn besitzen, von nicht zu unterschätzendem Vortheil.

Bis jetzt haben wir bei der Betrachtung der Paraxonenhand fast ausnahmslos nur recente Formen berücksichtigt und eine ganze Reihe fossiler Paarhufer ausser Acht gelassen, deren Hand einen etwas anderen Reductionsmodus aufweist. Bei allen bisher betrachteten Formen fanden wir, dass beim Schwund der Seitenfinger die beiden mittleren nicht nur an Länge und Dicke zunahmen, sondern ihre carpo-metacarpalen Gelenkflächen allmählich ausbreiteten, die Seitenfinger dabei immer mehr bei Seite schiebend.

Bei den nun noch kurz zu besprechenden fossilen Paarhufern fand allerdings auch ein Schwund der Seitenfinger und eine Verstär-

1) Es ist dies ein neuer Beweis dafür, dass Gelenkrollen erst dann auftreten, wenn sich die Hand auf die Fingerspitzen gestellt hat.

kung der Mittelfinger statt, allein die letzteren dehnten ihre proximalen Flächen nicht aus, sondern alle, auch die atrophischen Metacarpalien II und V, hielten sich mit ausserordentlicher Zähigkeit an die ihnen typischen Carpalelemente. Die Metacarpalrudimente sind daher auch nicht dünn und griffelförmig wie bei den recenten Paarhufern, sondern sie haben an ihrem proximalen Ende die ursprüngliche Dicke beibehalten („rudiments nodulaires").

Kowalevsky hat den erstgenannten Reductionsmodus sehr treffend als adaptive, den letzteren als inadaptive Reduction bezeichnet [1]). Sowohl Selenodonten als Bunodonten besitzen Vertreter, deren Hand die inadaptive Reductionsweise befolgt. Als Beispiele für die ersteren sind nach Kowalevsky *Anoplotherium, Xiphodon, Dichobune,* für die letzteren *Entelodon* zu nennen.

Alle stimmen darin überein, dass sich die Metacarpalia III und IV zwar verdicken, aber unverwachsen und auf ihre typischen Facetten beschränkt sind, die Seitenmetacarpalien als noduläre Rudimente im Vollbesitz ihrer carpo-metacarpalen Facetten bleiben.

Es ist begreiflich, dass eine Hand mit unverwachsenen Metacarpalien und dem eben beschriebenen Metacarpalgelenk weniger Festigkeit besitzt als eine nach adaptiver Art reducirte, dass also bei grösserem Materialverbrauch weniger geleistet wird. Kowalevsky glaubt auch in der inadaptiven Reductionsweise der Hand den Grund zu sehen, welcher alle diese Thiere zum Aussterben gebracht hat.

Es ist aber kaum anzunehmen, dass die inadaptive Reductionsweise der Hand der alleinige Grund des Aussterbens der genannten Genera war. Es ist nämlich zu bedenken, dass die nodulären Rudimente bei den inadaptiv reducirten Paarhufern doch nicht so völlig nutzlos sind, wie Kowalevsky anzunehmen geneigt ist. Durch Bandmasse mit den Hauptfingern zu einem physiologischen Ganzen vereinigt, halfen sie gleich wie beim Pferd zur Stützung des Carpus mit. Auch beim Pferd sahen wir, dass der dritte Finger seine Nachbarn nicht von ihren typischen Gelenkflächen zu verdrängen im Stande war. Die Pferdehand ist demnach ebenso gut inadaptiv reducirt wie die der genannten Paarhufer, und es müsste folgerichtig auch das heutige Genus *Equus* vom Erdboden verschwunden sein.

---

1) Kowalevsky, Anthracotherium, p. 176.

## Recapitulation.

Das in vorigem Capitel Gesagte kurz zusammenfassend, ergiebt sich für die Umwandlung der tetradactylen zur didactylen Paraxonenhand Folgendes:

1. Die Dig. III und IV haben auf Kosten der Seitenfinger eine Streckung und Verdickung erfahren. Die Streckung erfolgte zuerst im phalangalen Theile[1]) (Suinen) und erst später im Metacarpus (*Hyaemoschus* u. ff.). Dabei richteten sich die Mittelfinger allmählich auf, bis sie auf die letzte (Huf-) Phalanx zu stehen kamen. Streckung der Phalangen und Steilerstellung der Mittelfinger bewirkten, dass die Seitenfinger vom Boden abgehoben wurden. Nur bei den Cameliden erfolgte kein Aufrichten der Hand und somit auch keine Ausbildung einer Hufphalanx und distaler Gelenkrollen.

2. Die sich verdickenden Mittelfinger verwachsen in ihrem metacarpalen Theile zu einem einzigen festen Röhrenknochen (Lauf, Canon). Die proximalen Enden der Metacarpalien breiten sich entweder über das ganze Carpo-Metacarpalgelenk aus (adaptive Reductionsweise) oder sie halten sich streng an ihre typischen Tragknochen (inadaptive Reduction).

3. Längen- und Dickenverhältnisse des Canons sind bei den verschiedenen Ruminantengruppen verschieden und meist den Boden- und Locomotionsverhältnissen angepasst. Dünne, hohe Metacarpen besitzen hauptsächlich die schnellfüssigen Ebenenthiere, als Hirsche, Gazellen, Girafe; kurze, breite die Gebirgsbewohner, als Gemsen, Ziegen, Schafe.

4. Der Atrophie der Seitenfinger geht stets ein Abheben derselben vom Boden voraus. Die Phalangen bleiben sehr lange erhalten, und der Schwund geht von der Mitte der Metacarpalien aus (Tab. XII, Fig. 1—6), welche die Streckung des Canons mitmachen.

5. Von der Unterbrechungsstelle aus geht die Atrophie der Metacarpalien nach unten und oben weiter, doch nicht in gleichem Maasse:

a) entweder schmilzt das proximale Stück bis auf einen winzigen Knochenkern zusammen, und das distale bleibt sammt Phalangen ziemlich unverkürzt erhalten (neuweltliche Ruminanten), oder

b) das distale Theilstück sammt Phalangen schmilzt bis auf einige unbestimmt geformte Knöchelchen zusammen, währenddem die oberen

---

1) Zum Unterschiede von den Imparidigitaten.

Stücke als griffelförmige Knochen von grösserer oder geringerer Länge erhalten bleiben (altweltliche Ruminanten).

6. Die Reihenfolge im Schwunde der Finger ist nach Grösse und Lage der Rudimente zu urtheilen:
erster, zweiter, fünfter.

b) Vorderarm (Radius und Ulna).

Mit dem Vorderarm der Paraxonen gehen die gleichen Umwandlungen vor sich, die wir schon bei den Mesaxonen gefunden und dort des eingehenden besprochen haben. Hand in Hand mit der Atrophie der Seitenfinger schwindet allmählich der Ulnakörper und wird durch den Radius ersetzt, währenddem Olecranon und Capitulum ulnae erhalten bleiben und bei der Bildung des Ellenbogen- und Handgelenks Verwendung finden.

Der Zweck dieser Substituirung der Ulna durch den Radius ist unzweifelhaft der gleiche wie bei den Unpaarhufern: Aufhebung jeglicher Pronations- und Supinationsbewegung zur Schaffung einer möglichst einfachen, nur der Flexion in verticaler Ebene fähigen Körperstütze.

1. Ellenbogengelenk.

Bei *Hippopotamus* wird die Gelenkfläche für den Humerus zu ziemlich gleichen Theilen von dem Capitulum radii und der Incisura sigmoidea major der Ulna gebildet. Letztere liefert nicht nur die Hinterfläche, sondern auch einen Theil der horizontalen Gelenkfläche. Bei den Suinen wird der ulnare Theil allmählich zurückgedrängt und bildet nur noch die Hinterwand des Gelenkes. In der Mitte der radialen Gelenkfläche erscheint eine leistenförmige Erhebung (Eminentia intertrochlearis), welche sich in die Rinne zwischen den beiden Epicondyli des Humerus hineinpasst und die Festigkeit der Gelenkverbindung um Bedeutendes erhöht.

Bei den Ruminanten finden sich dieselben Verhältnisse in ausgeprägterer, schärferer Form. Die Eminentia intertrochlearis ist zur starken Rolle geworden, welche tief zwischen die beiden Epicondyli des Humerus eingreift, nur der Querdurchmesser der Fossa sigmoidea hat sich bedeutend vermindert. Letztere ist nur noch an ihrem oberen Theile der ganzen Breite nach Gelenkfläche. Die untere Hälfte ist zu mehr als zwei Drittel ihrer Breite rauh und dient nur noch zum Ansatz von Ligamenten.

### 2. Handgelenk.

Im Handgelenk der Paarhufer finden genau dieselben Verschiebungen statt wie bei den Imparidigitaten. Das distale Ende des Radius breitet sich mehr und mehr über das ganze proximale Ende des Carpus aus, das Capitulum ulnae nach aussen drängend. Die Verschiebung des Ulnakopfes ist bei den Ruminanten entschieden weiter gediehen als beim Pferd, bei welchem derselbe noch mit der ganzen proximalen Fläche des Cuneiforme articulirt. Bei den Ruminanten hat sich der Radius bereits auf die innere Fläche des letzteren ausgebreitet. Bei Hirschen, Schafen, Antilopen und Rindern kennzeichnet sich die Verwachsungsstelle zwischen Capitulum ulnae und Radius stets durch eine deutliche Furche, währenddem eine solche bei den Cameliden nicht mehr zu finden ist.

Distale Gelenkfläche des Unterarms und proximale Gelenkfläche des Carpus haben sich ausserordentlich knapp an einander gepasst, die einzelnen Carpalelemente greifen tief in die radiale Gelenkfläche ein und vermitteln so eine äusserst feste, concise Gelenkverbindung.

### 3. Ulnakörper.

Der Ulnakörper verdünnt sich von *Hipparion* an fortwährend, und zwar viel stärker in transversaler als in diametraler Richtung, doch kommt es nie zu einer Unterbrechung desselben, wie dies bei den Imparidigitaten der Fall ist. Auch ist die Verwachsung mit dem Radius mit Ausnahme von Kameel nie so intensiv wie bei letzteren.

### c) Fuss.

Bei der Behandlung der Reduction des Fusses können wir uns nun kürzer fassen, da bei ihm eine Anzahl von Verhältnissen wiederkehren, welche wir schon an der Hand kennen gelernt haben.

Wir wählen wieder als Ausgangspunkt den Fuss von *Hippopotamus*. Derselbe unterscheidet sich mehr vom Elephantenfuss, als sich die Hand von der Elephantenhand unterschied. Die Hauptdifferenz liegt im Tarsus und ist bedingt durch das Prädominiren zweier statt nur eines Fingers. Während nämlich beim Elephanten der Astragulus (abgesehen vom Calcaneus) allein vom Naviculare getragen wird, stützt sich derselbe bei *Hippopotamus* und den übrigen Paraxonen gleichmässig auf Naviculare und Cuboideum, ist also ein echt diplarthrischer Fuss.

Der Unterschied lässt sich mechanisch leicht erklären.

Bei Elephanten (und den Imparidigitaten überhaupt) liegt die

Körperlast hauptsächlich auf der dritten Zehe und den ihr typischen Tarsalelementen. Der Druck von oben her wird durch den Astragulus auf den Fuss übertragen, und zwar zunächst auf dasjenige Tarsalelement, welches senkrecht über der Hauptstütze (der dritten Zehe) liegt.

Anders beim Paridigitatenfuss. Hier vertheilt sich die Körperlast gleichmässig auf die 3. und 4. Zehe, der Druck von oben muss daher gleichmässig auf deren Tragknochen, das Magnum und das Os cuneiforme, übergeleitet werden. Aus diesem Grunde besitzt der Astragalus an seinem distalen Ende eine Doppelrolle, deren eine Hälfte mit dem Os magnum, die andere mit dem Cuboideum in Verbindung steht (vergl. Taf. XVI, Fig. 1 u. d. f.).

Was die Lagerungsverhältnisse der übrigen Tarsalknochen anbetrifft, so articulirt der Calcaneus, abgesehen vom Astragalus und dem Cuboideum, wie beim Elephanten noch mit der Fibula, ein Merkmal, welches den Paarhuferfuss scharf von dem reducirten Unpaarhuferfuss unterscheidet.

Das Naviculare besitzt nicht mehr die maximale Grösse wie beim Elephanten, ist viel tiefer als breit und articulirt distalerseits mit den drei Cuneiformia in der bekannten Weise.

Das Cuboideum ist nächst Calcaneus und Astragalus der voluminöseste Knochen des Tarsus. Seine Facette für den Calcaneus beginnt hinten auf gleicher Höhe mit derjenigen für den Astragalus und verläuft schief nach vorn und unten.

Tarso-Metatarsalgelenk. Das Cuboid besitzt eine Doppelfacette für die Dig. IV und V; Dig. III articulirt ausschliesslich mit dem 3. Cuneiforme. Dig. II setzt sich an das Cuneiforme II, besitzt eine sehr steile Facette am Cun. III und eine solche am Cun. internum, welches persistirt, trotzdem die erste Zehe geschwunden ist.

Sämmtliche Articulationsflächen sind beinahe eben oder nur äusserst wenig gebogen, das Tarso-Metatarsalgelenk daher noch sehr indifferenter Natur.

Die Metatarsalien sind den Metacarpalien (abgesehen von den tarsalen Gelenkflächen) sowohl in Gestalt als auch in den gegenseitigen Grössenverhältnissen überaus ähnlich. So ist das fünfte das kürzeste, ihm folgt das zweite, vierte, dritte, doch ist die Längendifferenz zwischen den zwei letzteren weniger gross als zwischen den gleichnamigen Metacarpalien.

Die Phalangen gleichen denen des Vorderfusses vollkommen, und es ist nichts Weiteres über sie zu bemerken.

Der Tarsus der Suinen zeigt im Wesentlichen dieselben Ver-

hältnisse wie derjenige von *Hippopotamus*, im Tarso-Metatarsalgelenk hingegen haben sich die Mittelzehen schon bedeutend ausgebreitet (Taf. XVI, Fig. 2, Taf. XVIII, Fig. 2), nur die Seitenzehen nach aussen oder, besser gesagt, nach hinten geschoben. So hat die 3. Zehe eine bedeutende Facette am Cuneiforme II gewonnen, so dass der 2. beinahe allein noch die Facette am Cuneiforme I übrig bleibt (Taf. XX, Fig. 2). Auch die vierte Zehe hat ihre cuboidale Gelenkfläche bedeutend vergrössert (Taf. XX, Fig. 1).

Aber nicht nur in der Quer-, sondern auch in der Richtung der Tiefenaxe haben sich die proximalen Enden der mittleren Metatarsalien ausgedehnt. Das Mt. III wächst um das Mt. II herum und erreicht mit einem Fortsatz (*pp*³ Taf. Fig. XXII, 1) das Cuneiforme internum, das Mt. IV schickt ebenfalls einen Fortsatz nach hinten (*pp*⁴), der sich zwischen das Cuboideum und den Fortsatz des Mt. (*pp*³) einkeilt.

Es ist leicht ersichtlich, wie sehr auf diese Weise der Tiefendurchmesser des Metatarsus vergrössert wird.

Die Seitenzehen haben in transversaler Richtung eine bedeutende Verdünnung erfahren und sind sammt ihren Tragstücken auf die Hinterseite des Fusses gerückt; die letzte Phalanx erreicht die erste Phalanx der Mittelzehen nicht mehr.

Bei *Dicotyles* (Taf. XVI, Fig. 3; XVIII, 3; XXII, 2) zeigen sich bereits Ruminantenverhältnisse. Die mittleren Metatarsalien sind in ihrer oberen Hälfte zum Canon verwachsen, die zweite Seitenzehe ist dünn und kurz und die fünfte bis auf ein Centimeter langes Stück des Metatarsus verschwunden. Bei *Dicotyles labiatus* (Taf. XXII, Fig. 2) ist dasselbe noch frei, bei *Dic. torquatus* hingegen (Taf. XX, Fig. 2) bereits mit dem Metatarsale IV verwachsen.

Die einzelnen Knochen des Tarsus sind noch frei, schliessen aber ausserordentlich knapp an einander.

Bei *Hyaemoschus* ist die Verwachsung der Metatarsalien eine vollständige geworden, wobei ihr transversaler Durchmesser bedeutend ab, ihr Tiefendurchmesser aber zunimmt (vergl. Tabelle XIV, p. 141); die nunmehr bandförmig dünnen seitlichen Metatarsen liegen hinter den mittleren und haben ihre typischen Anheftungsstellen beinahe vollständig verloren. So haftet das Mt. II nur noch am Innenrande des Cuneiforme I (Taf. XVIII, Fig. 4) und wird gleichsam zwischen diesem und dem hinteren Fortsatz des dritten Metatarsale eingeklemmt; das Mt. V hält sich nur noch mit einer einzigen Facette am Uncinatum.

Die ganze übrige distale Fläche des Tarsus wird vom Canon eingenommen.

Cuboideum, Naviculare und Cuneiformia III und II verwachsen zu einem einzigen Stück (Cubo-Naviculare, Taf. XVI, Fig. 4), während das Cun. I frei bleibt.

Alle Charaktere von *Hyaemoschus* zeigen sich bei den Traguliden in ausgeprägterem Maasse. Die Verwachsung des 3. und 4. Metatarsale ist eine innigere (vergl. Taf. XVII, Fig. 1), die Metatarsalien der Seitenfinger sind fadenförmig dünn geworden, ihre Phalangen nur noch wenige Millimeter lang.

Das proximale Ende des Mt. III ist nun auch vom Cuneiforme internum fast vollständig verdrängt worden, indem sich der dritte Metatarsus von hinten her unter letzteres geschoben hat (Taf. XVIII, Fig. 4). Bei *Tragulus javanicus* sind sogar die seitlichen Metatarsalien bis zur Hälfte hinunter mit dem Canon verwachsen.

Einen stärkeren Grad von Verdünnung, resp. Streckung vermochten die Metatarsalien II und IV nicht mehr auszuhalten, und wir finden sie denn auch bei den Hirschen unterbrochen. Von der Unterbrechungsstelle aus schmolzen dann die Theilstücke, und zwar in einer vom Vorderfuss verschiedenen Weise.

Telemetacarpalia. Die Regel, dass der Hinterfuss stets eine weiter fortgeschrittene Umwandlung aufweist als der vordere, erweist sich auch hier als wahr. Während am Vorderfuss die distalen Metacarpalreste noch reichlich $^2/_3$ der Länge des Canons hatten, sind dieselben am Hinterfuss vollständig verschwunden. Nur die proximalen Reste haben sich erhalten und sind mit dem Canon sehr intensiv verwachsen, so dass ihr Nachweis oft schwierig ist. Dies gilt weniger für das fünfte als für das zweite Metatarsalrudiment. Bei *Cervus alces* ist letzteres leicht zu erkennen als ein Knochenstab, dessen Umgrenzungslinien hingegen proximalwärts undeutlich werden (Taf. XX, Fig. 5). Wenn wir die weniger verwischten Verhältnisse von *Hyaemoschus* oder *Tragulus napu* zu Rathe ziehen, so erkennen wir auch dieses als einen Vorsprung ($x$) am hinteren proximalen Ende des Canons, welcher in vollkommen gleicher Weise wie bei *Hyaemoschus* (Taf. XX, Fig. 3) mit einer schief liegenden, lateralen Facette des Cuboideums articulirt.

Auch das zweite Metatarsalrudiment lässt sich nachweisen, wenn wir dasselbe von den Traguliden an verfolgen. Bei letzteren (Taf. XVIII, Fig. 5) hat sich das Metatarsale III vollständig unter das Cuneiforme internum geschoben, so dass das proximale Ende des Mt. II nur noch an die Innenseite des Mt. III angelöthet erscheint. Bei den

Hirschen finden wir nun an derselben Stelle ein kleines, vollständig mit dem Canon verwachsenes Knochenblättchen (Taf. XIX, Fig. 1, 2), das sich bald deutlicher[1]), bald weniger deutlich vom Canon abhebt. Diese Deutung gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als wir dieses Metatarsalrudiment an ganz unerwarteter Stelle, bei der Girafe nämlich, wiederfinden und zwar nicht mit dem Canon vollständig verwachsen, sondern mit seinem unteren Ende frei hervorragend (Taf. XIX, Fig. 3).

Bei den plesiometacarpalen Hirschen ist die Art und Weise der Atrophie der Seitenzehen dieselbe, nur sind die Umrisse der proximalen Rudimente noch mehr verwischt.

Im Tarsus unterscheiden sich die Hirsche dadurch von den Traguliden, dass das Cuneiforme III (eigentlich Cuneiforme III + II) nicht mit dem Cubo-Naviculare verwächst, sondern stets frei bleibt.

Der Metatarsus der Hirsche hat sich in der Mitte stark verengt, dabei nimmt sein Durchschnitt viereckige Gestalt an und ist leicht an seinem blossen Umriss vom Metacarpus zu unterscheiden (vergl. Tabelle XIV).

Cavicornua. Antilopen, Schafe und Rinder zeigen in Erhaltung ihrer Seitenzehenrudimente ähnliche Verhältnisse wie die plesiometacarpalen Hirsche. Die proximalen Reste sind meist mit dem Canon bis zur Unkenntlichkeit verschmolzen. Nur bei Rindern und besonders bei *Bos indicus* sind die Umrisse eines fünften Metatarsalrudiments noch leidlich zu erkennen (Taf. XXI, Fig. 2).

Die Phalangenrudimente bestehen aus 1—3 degenerirten Knöchelchen von indifferenter Form, welche von einem kleinen Hornhuf insgesammt umschlossen sind.

Das Cubo-Naviculare ist stets niedrig, das Tarsalgelenk flach; Calcaneus und Astragalus haben keine wesentlichen Modificationen erfahren.

Das Canon ist kurz und verhältnissmässig breit, die Phalangen lang (vergl. Tabelle XIII).

Von *Hyaemoschus* an nehmen die Hufphalangen stets an Steilheit zu (ähnlich wie bei den Imparidigitaten, d. h. der Winkel, welchen die Huffirst zur Bodenfläche bildet, wird immer grösser, und die phalangale Articulationsfläche stellt sich mehr und mehr parallel zur Bodenfläche (vergl. Fig. 4, 5, Taf. XVIII, und Fig. 4, Taf. XIX).

1) Sehr deutlich tritt dieses Rudiment bei fossilen Hirschen (*Palaeomeryx* z. B.) hervor.

Girafe. Vollständiges Fehlen aller äusseren Seitenzehenrudimente, sonst aber normale Ruminantenverhältnisse charakterisiren den Fuss der Girafe (Taf. XVII, Fig. 4). Innerlich versteckt kommt hingegen ein an seinem unteren Ende freies 2. Metatarsalrudiment vor, das mit seinem proximalen Theile an den Canon angelöthet erscheint.

Camelidae. Wie die Hand, so zeigt auch der Fuss von allen übrigen Wiederkäuern abweichende Verhältnisse. Die Tarsalelemente bleiben mit Ausnahme des Cun. III und II unverwachsen [1]).

Metacarpus und Phalangen haben denselben eigenthümlichen Bau, der schon am Vorderfuss des eingehenden besprochen worden ist.

Von Seitenzehenrudimenten ist weder proximaler- noch distalerseits eine Spur vorhanden, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass auch bei den Cameliden die proximalen Seitenrudimente nicht weggeworfen, sondern mit dem Canon verwachsen sind.

Die Reihenfolge im Schwinden der Seitenzehen scheint nicht bei allen Paarhufern dieselbe gewesen zu sein. Bei den Schweinen war es zweifelsohne die fünfte Zehe, welche zuerst atrophisch wurde (*Dicotyles*), bei den Ruminanten hingegen ist allem Anschein nach die zweite am meisten rudimentär. Es ergiebt sich letzteres aus folgenden Erwägungen:

1. Bei *Hyaemoschus aquaticus* ist das Mt. V länger und am proximalen Ende dicker als das Mt. II (49 mm : 45 mm).

2. Bei *Tragulus javanicus* sind Mt. V und Mt. II gleich lang, doch ist Mt. V seiner ganzen Länge nach dicker als Mt. II.

3. Bei den übrigen Ruminanten mit verwachsenen Metatarsalien ist, wenn überhaupt noch Rudimente erkennbar sind, das 5. meistens in seinen Umrissen noch sichtbar, wenn die Contouren des Mt. II schon verwischt sind.

Das Schwinden des 2. Fingers vor dem 5. ist demnach der häufigere Fall.

---

Zur Erhärtung des im vorhergehenden Capitel Gesagten mögen hier anhangsweise noch einige Zahlenverhältnisse folgen:

---

1) Wenn der Kameeltarsus für sich allein betrachtet wird, so ist man leicht versucht, das freie Cuneiforme internum als Cuneiforme II anzusehen. Vergleicht man aber die Entwicklungsreihe des Tarsus vom Schwein bis zum Kameel (Taf. XVIII und XIX), so kann über die Natur dieses Knochens kein Zweifel mehr obwalten.

1. Dass bei den Suinen die Phalangen der Mittelzehen eine bedeutende Streckung erfahren haben, diejenigen der Seitenzehen aber stationär blieben, geht aus folgenden Verhältnissen hervor.

XI.

| | *Hippopotamus* | | *Sus scrofa* | |
|---|---|---|---|---|
| | Dig. II | Dig. III | Dig. II | Dig. III |
| Phal. I | 56 | 60 | 24 | 42 |
| Phal. II | 25 | 34 | 9 | 22 |
| Ph. I Dig. II : Ph. I Dig. III | 100 | 107 | 100 | 175 |
| Ph. II Dig. II : Ph. II Dig. III | 100 | 136 | 100 | 254 |

2. Zur Illustration des Schwundes der Seitenzehen bei Suinen mögen folgende Zahlen dienen:

XII.

| | *Hippopotamus* | | | | *Sus scrofa* | | | | *Dicotyles torquatus* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | II | III | IV | V | II | III | IV | V | II | III | IV | V |
| Transversaldurchm. des Mt. in d. Mitte | 26 | 34 | 35 | 25 | 5 | 13 | 13 | 6 | 2 | 8 | 8 | 0 |
| III = 100 | 76,5 | 100 | 100 | 72 | 38 | 100 | 100 | 46 | 25 | 100 | 100 | 0 |

3. Verhältnisszahlen der Phal. 1 und 2 zum Metatarsus:

XIII.

| | Vorw. Ebenenthiere. | | | | | | | Vorw. Gebirgsthiere. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Antil. dorcas* | *Ant. saiga* | *Ant dama* | *Cerv. dama* | *Cerv. muntjac* | *Cervus alces* | *Cerv. axis* | *Ovis aries* | *Ovis tragelaphus* | *Rupicapra* | *Capra ibex* | *Capra hircus* | *Anoa* |
| Metat. | mm 145 | mm 150 | mm 273 | mm 167 | mm 117 | mm 380 | mm 190 | mm 134 | mm 117 | mm 164 | mm 140 | mm 130 | mm 110 |
| Ph. 1 + 2 | 47 | 50 | 75 | 59 | 39 | 145 | 70 | 60 | 56 | 74 | 74 | 70 | 55 |
| Metat. = | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ph. 1 + 2 | 33 | 33 | 28 | 35 | 33 | 38 | 37 | 45 | 48 | 46 | 53 | 54 | 50 |
| | Mt. lang. | | | | | | | Mt. kurz. | | | | | |

4. Zunahme des Tiefendurchmessers der Metatarsalien. (Die Messungen auf die Mitte des Metatarsus bezogen.)

XIV.

| Metat. III + IV | *Dicot.* | *Hyaem.* | *Trag. napu* | *Trag. mem.* | *Trag. javan.* | *Cerv. alces* | *Hydropotes* | *Cerv. dama* | *Cerv. elaph.* | *Gaz. dorcas* | *Bos indicus* | *Camelus bact.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Primitive Rum. | | | | | Reducirte Rum. (Seitenmet. unterbrochen). | | | | | | |
| Querdurchmesser | mm 15 | mm 11 | mm 8 | mm 8 | mm 5 | mm 35 | mm 12 | mm 13 | mm 20 | mm 10 | mm 18 | mm 33 |
| Tiefendurchmesser | 8 | 7 | 5 | 5 | 4 | 38 | 13 | 15 | 23 | 12 | 20 | 36 |
| Querdurchm. = 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Tiefendurchmesser | 53 | 63 | 63 | 63 | 80 | 108 | 108 | 115 | 115 | 120 | 111 | 109 |

5. Grad der Verwachsung der Dig. III und IV.
(Siehe Tabelle XV, S. 142.)

d) Unterschenkel (Taf. XXIII).

Die Modificationen, welche der Unterschenkel während der Reduction der Seitenzehen erleidet, sind fast bis ins Detail die gleichen wie beim Imparidigitat: allmählicher Schwund des Fibulakörpers und entsprechende Verstärkung der Tibia.

Bei *Hippopotamus* und den Suinen (Fig. 1, 5) ist der Fibulakörper seiner ganzen Länge nach frei, bei den Ruminanten beginnt derselbe von unten her mit der Tibia zu verwachsen und erleidet zugleich eine Unterbrechung. Es restirt dann distalerseits das Capitulum fibulae, proximalerseits ein mehr oder weniger langes Stück des Fibulakörpers, das sich entweder mit seinem untern Ende an die Tibia anlehnt (Fig. 6) oder aber frei in der Musculatur endigt (*Cervulus muntjac*).

Der Grad der Erhaltung des proximalen Theilstücks variirt sehr und ist sogar in den einzelnen Familien verschieden.

Bei *Hyaemoschus* [1]) scheint dasselbe vollständig zu fehlen; bei *Tragulus javanicus* (Fig. 2) hingegen ist es noch mit $^3/_4$ seiner Länge vorhanden, und sein distales Ende mit der Tibia verwachsen. Aehnliche Fibularudimente weisen gewisse Hirsche auf (*Cervus axis*, Fig. 6, *Cervus dama*).

1) Wenigstens an dem mir zur Verfügung stehenden, übrigens gut erhaltenen Exemplar.

XV.

| | *Dicotyles torquat.* | *Hyaemosch. aquaticus* | *Trag. napu* | *Trag. meminna* | *Trag. javanicus* | *Cervus alces* | *Hydropot. inermis* | *Cervus capreol.* | *Cervus elaph.* | *Cerv. dama* | *Gazella dorcas* | *Gazella dama* | *Rupicapra rupicapra* | *Capra ibex* | *Capra hircus* | *Ovis aries* | *Ovis tragelaph.* | *Bos indicus* | *Bos taurus* | *Camelopard. girafa* | *Anoa depress.* | *Camelus bact.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dig. | III + IV | III + IV | III + VI | III + VI | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV | III + IV |
| Querdurchm. d. prox. Endes | mm 18 | mm 14 | mm 11 | mm 9 | mm 8 | mm 53 | mm 20 | mm 19 | mm 32 | mm 23 | mm 17 | mm 27 | mm 25 | mm 22 | mm 26 | mm 26 | mm 21 | mm 33 | mm 50 | mm 60 | mm 26 | mm 65 |
| Querdurchm. in der Mitte | 16 | 11 | 8 | 6 | 5 | 35 | 13 | 13 | 19 | 13 | 9 | 15 | 15 | 14 | 15 | 14 | 12 | 18 | 31 | 32 | 15 | 33 |
| Querdurchm. d. prox. Endes = 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Querdurchm. in der Mitte | 89 | 79 | 76 | 67 | 62 | 66 | 65 | 68 | 57 | 56 | 53 | 55 | 60 | 64 | 57 | 58 | 57 | 54 | 62 | 53 | 57 | 51 |
| | Seitliche Metatars. nicht unterbrochen | | | | | Seitliche Metatars. unterbrochen. | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bei *Tragulus meminna* und andern Hirschen (*Cerv. muntjac*) endigt das obere Fibularudiment frei in der Musculatur.

Bei Antilopen, Schafen, Ziegen, Rindern, Girafe und Kameel ist es entweder vollständig verschwunden oder setzt sich als kaum einige Millimeter langer Fortsatz frei an die Tibia (Fig. 7).

Das Capitulum fibulae bleibt in den meisten Fällen (mit Ausnahme der Traguliden) frei und wird gleichsam zum Tarsalknochen, indem es sowohl mit dem Calcaneus als auch mit der Tibia articulirt und so die Aussenwand des Fussgelenks bildet[1]) (vgl. Fig. 5—7). Die tibiale Gelenkfläche trägt in der Mitte einen zapfenförmigen Fortsatz, welcher in eine entsprechende Rinne der Tibia hineinpasst und als Rest des distalen Theilstücks des Fibulakörpers zu betrachten ist (Fig. 6, 7 *f*).

Die Tibia verhält sich genau wie bei den Imparidigitaten, und das dort über dieselbe Gesagte gilt auch hier.

---

### e) Hand uud Fuss der Paraxonen.

Zum Schlusse der Betrachtung von Hand und Fuss der Paraxonen mag ein kurzes vergleichendes Résumé am Platze sein.

1. Grössendifferenz. Bei *Hippopotamus* übertrifft die Hand den Fuss an Grösse noch um Weniges, jedoch schon bei den Suinen tritt das umgehrte Verhältniss auf, das auch für die sämmtlichen übrigen Paarhufer gilt.

Die Grössendifferenz betrifft zum grössten Theil den Canon und nur zum geringen Theil die Phalangen.

2. Entsprechend der verschiedenen Function von Hand und Fuss zeigen dieselben in allen ihren Segmenten verschiedene Dickenverhältnisse. Die Hand ist mehr nach dem Transversal-, der Fuss nach dem Tiefendurchmesser entwickelt. Die Differenz zeigt sich am deutlichsten zwischen Carpus und Tarsus und den proximalen Enden der Metapodien.

3. Die Atrophie der Seitenfinger und -zehen wird eingeleitet durch die Abhebung derselben vom Boden.

Letztere kommt hauptsächlich zu Stande:

a) durch ein Stillstehen im Wachsthum der Phalangen der Seiten- und Streckung der Phalangen der Mittelfinger;

1) Wir sehen hier zum wiederholten Male, dass Theile von sonst atrophischen Organen erhalten bleiben, sobald sie irgend einer speciellen Function dienstbar gemacht werden.

b) durch Aufrichten der Hand oder des Fusses auf seine letzte Phalanx (Hufphalanx).

4. Die Phalangen der Seitenfinger und -zehen bleiben in weitaus den meisten Fällen, wenn auch in degenerirter Form, erhalten, währenddem die Metapodialreste bei Hinter- und Vorderfuss verschiedenes Schicksal erfahren. Die distalen Reste der Seitenmetatarsalien schwinden vollständig, währenddem diejenigen der Metacarpalien hier und da erhalten bleiben (Telemetacarpalia). Die proximalen Rudimente bleiben in weitaus den meisten Fällen sowohl bei der Hand als am Fuss erhalten. Von den vorderen sind entweder beide (plesiometacarpale Hirsche, *Hippotragus*) oder nur das äussere (Schafe, Ziegen, Rinder) frei, die hinteren verwachsen mit dem Canon.

5. Die Reihenfolge des Schwindens der Seitenfinger und -zehen ist mit Ausnahme von *Dicotyles* bei Hand und Fuss die gleiche: erster, zweiter, fünfter.

6. Mit zunehmender Atrophie der Seitenfinger und Zehen verflachen sich die Elemente der 2. Carpal- und Tarsalreihe und können theilweise unter sich verwachsen (Hand: Magnum + Trapezoideum; Fuss: Cuboid + Naviculare + Cuneiforme III + Cun. II). Nur bei den Cameliden bleiben die Tarsalelemente frei.

Während aber am Vorderfuss das Tragstück des Dig. I vollständig verloren geht, bleibt dasjenige der ersten Zehe stets erhalten.

7. Vorderarm und Unterschenkel weisen ähnliche Modificationen auf: bei ersteren schwindet allmählich die Ulna, bei letzterem die Fibula. Die distalen Enden beider aber bleiben erhalten, indem sie bei der Bildung von Hand- und Fussgelenk Verwendung finden. Von den proximalen Enden erhält sich nur das Olecranon, um als Gelenkwand und Muskelgriff zu dienen.

## Schluss.

Wenn wir zum Schlusse die bei Mesaxonen und Paraxonen erhaltenen Resultate mit einander vergleichen, so dürften folgende Thatsachen für die Umwandlung von Hand und Fuss daraus hervorgehen:

1. Des reducirte Ungulatenfuss [1]) verdankt einem ursprünglich

1) „Fuss" hier als Bezeichnung für Hand sowohl als Fuss gebraucht.

fünffingerigen Fuss seine Entstehung, indem ein, resp. zwei Finger auf Kosten aller übrigen erstarkten.

2. Die primitiven Mesaxonen und Paraxonen stehen einander in ihrem Fussbau viel näher als die reducirten Formen beider Gruppen; besonders zeigt der Vorderfuss des Elephanten Verhältnisse, welche zwischen beiden Gruppen die Mitte halten.

3. Bei Mesaxonen und Paraxonen beginnt die Atrophie der Seitenfinger und -zehen durch Abheben derselben vom Boden. Letztere kommt zu Stande durch das Aufrichten des Fusses auf die letzte Phalanx bei gleichzeitiger Streckung der zwei ersten Phalangen der Mittelfinger.

4. Die Atrophie der Seitenfinger und Zehen vollzog sich in etwas verschiedener Weise:

a) Bei den Mesaxonen gehen schliesslich sämmtliche Phalangen verloren, die Metapodien aber bleiben ihrer ganzen Länge nach erhalten.

b) Bei den Paraxonen hingegen persistiren die Phalangen, während die Metapodien in ihrer Mitte eine Unterbrechung erfahren und von dieser Stelle aus nach unten und oben schmelzen.

5. Auch die Reihenfolge in der Atrophie der Seitenfinger und -zehen ist in beiden Gruppen eine verschiedene: bei den Mesaxonen folgen sich die Finger vom meist atrophischen zum vollkommensten:

erster, fünfter, vierter, zweiter, dritter.

Bei den Paraxonen:

erster, zweiter, fünfter, vierter + dritter.

6. Der oder die noch allein functionellen Mittelfinger erstarken sowohl nach Länge als nach Dicke; ihre Metapodien breiten sich mit ihren proximalen Enden nach beiden Seiten aus, diejenigen der Seitenfinger Millimeter um Millimeter nach aussen schiebend, und nehmen deren typische Tragstücke ganz oder theilweise in Besitz (adaptive Reduction). Bei Paarhufern ist die Ausbreitung des Canons und die damit verbundene Verdrängung der Seitenfinger viel weiter gediehen als bei Unpaarhufern.

Bei einer Gruppe fossiler Paraxonen hingegen atrophiren wohl die Phalangen und distalen Enden der Metapodien der Seitenfinger, nicht aber deren proximale Enden; die Mittelfinger breiten sich nicht aus, sondern bleiben ihren typischen Tragstücken treu (inadaptive Reductionsweise).

7. Carpus und Tarsus unterscheiden sich bei Mesaxonen und Paraxonen dadurch von einander, dass bei letzteren besonders im

Tarsus die Elemente der zweiten Reihe mit einander verwachsen, was bei ersteren nie der Fall ist; bei beiden Gruppen findet hingegen eine Verflachung der zweiten Reihe statt.

8. Unterarm und Unterschenkel zeigen bei beiden Gruppen gleiche Modificationen, indem am Unterarm die Ulna, am Unterschenkel die Fibula schwindet, Ulnakopf und Fibulakopf jedoch stets erhalten bleiben und bei der Bildung des Carpal- resp. Tarsalgelenkes Verwendung finden.

## Literaturverzeichniss.

Blainville, Ostéographie. Band 3 Atlas.

Brooke, Victor, On the classification of the Cervidae, in: Proceed. of the Zool. Soc. 1878.

Cope, E. D., Tertiary Vertebrata, Book 1, in: Reports of the United States Geolog. Survey of the territories. E. V. Hayden Geol. in charge, 1887.

Flower, Introduction to the osteology of the Mammalia, London 1876.

Gaudry, A., Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques, 1878.

Hensel, R., Ueber Hipparion mediterraneum, in: Abhandl. der Königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1861.

Kaup, J. J., Ueber zwei urweltliche pferdeartige Thiere, welche im tertiären Sande zu Eppelsheim gefunden wurden.

Kowalevsky, W., Monographie der Gattung Anthracotherium Cuv., Cassel 1876.

— Sur l'Anchitherium aurelianense.

Marsh, O. C., Dinoceras mirabile, an extinct order of gigantic Mammals, in: United States Geolog. Survey, Vol. 10, 1884.

Rütimeyer, L., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde, Basel 1863.

Schlosser, Max, Beiträge zur Stammesgeschichte und Versuch einer Systematik der Paar- und Unpaarhufer, in: Morph. Jahrb., Bd. 12, 1886, p. 1.

# Heliotropismus bei Hydroïdpolypen.

Von

Dr. **Hans Driesch** in Jena.

In meiner Arbeit über die Tektonik der Campanulariden- und Sertularidenstöcke [1]) wies ich auf den möglichen Einfluss äusserer Agentien auf die reale definitive Ausgestaltung derselben hin. Jede Form hat ihr scharf präcisirtes Gesetz, nach welchem sie sich aus den constituirenden Einheiten — Personen — aufbaut, doch brauchen die gesetzlichen Möglichkeiten nicht alle in Erscheinung zu treten; eben letzteres hat äussere Gründe. Ueber das Wachsthumsgesetz wissen wir mit Sicherheit nur, dass es sich vererbt, über seinen Grund und seine Herkunft kann man verschiedener Meinung sein.

Wenn ich damals schon sagte, „ich glaubte nicht auf solche Dinge bezüglichen Untersuchungen von vornherein Aussicht auf Erfolg absprechen zu dürfen", so bin ich heute in der Lage, auf Grund einiger in der zoologischen Station der Marine Biological Association of the United Kingdom in Plymouth diesen Sommer ausgeführter Experimente jener Behauptung nach einer Richtung hin einen etwas realeren Boden zu geben.

Wie für mich diese Versuche zunächst weiter nichts sein sollen als eine Probe, so soll auch diese Mittheilung weiter nichts bezwecken, als den Erfolg eben dieser Probe mitzutheilen. Sie wird dadurch vielleicht Andere anregen, diese und ähnliche Dinge weiter zu verfolgen, wie sie auch mich hierzu veranlasst.

Zunächst möchte ich kurz zusammenfassen, was man über die Beziehungen zwischen Licht und thierischen Organismen weiss. Ich

1) H. Driesch, Tektonische Studien an Hydroidpolypen I. Die Campanulariden und Sertulariden, in: Jen. Zeitschr., Bd. 24, 1889, p. 188.

sche dabei von allen sogenannten Anpassungserscheinungen, dem Resultat natürlicher Zuchtwahl, ab.

Gewisse Functionen des thierischen Organismus (Kohlensäureausscheidung etc.) können ihrer Intensität nach vom Lichte, und zwar von Strahlen verschiedener Brechbarkeit verschieden, beeinflusst werden; hiermit hängt wohl zusammen die Beeinflussung des Wachsthums (Yung)[1]. Der Einfluss der Belichtung auf Pigmentbildung ist noch ein viel umstrittenes Gebiet[2].

Das auf dem Gebiet der Botanik (Strasburger, Stahl u. v. A.) und Protistik (Verworn[3]) u. A.) so viel und erfolgreich gepflegte Capitel der richtenden Wirkungen des Lichts ist auf zoologischer Seite meines Wissens nur von Graber und J. Loeb um seiner selbst willen studirt worden (Lubbock u. A. haben doch weit mehr das öcologische als das physiologische Moment im Auge). Allerdings finden sich ja viele Bemerkungen über Vorliebe für eine bestimmte Farbe oder Licht überhaupt oder das Gegentheil in der Literatur zerstreut, meist ohne hinreichende Exactheit.

Man muss scheiden zwischen der Beeinflussung ausgebildeter Organismen hinsichtlich ihrer Stellung und dem richtenden Einflusse auf wachsende Gebilde. Für erstere Erscheinung (J. Loeb[4]), Graber[5]) s. Anhang) dürfte man am besten aus Analogierücksichten das Wort Phototaxis (Strasburger), für letztere das Wort Heliotropismus verwenden. Ueber diesen Heliotropismus weiteres im Folgenden.

Hiermit wäre das über die directen Beziehungen zwischen Licht und Thieren Bekannte classificirt. Dass ich gerade bei Hydroidpolypen das Vorhandensein einer anderen Erscheinungskategorie für nicht undenkbar halte, habe ich bereits gesagt[6]. Ich meine den Einfluss

1) E. Yung, in: Archives des Sciences Physiques et Naturelles, Genève 1879; Archives de Zoologie expérimentale, Tom. 7; Mittheilungen a. d. zool. Station zu Neapel, Bd. 2. Hier Angaben der weiteren Literatur.

2) Vergl. hierzu Semper, Natürliche Existenzbedingungen der Thiere, Bd. 1, Cap. 3 nebst Anm. Hier auch Literatur.

3) Verworn, Psycho-physiologische Protistenstudien, Jena 1889; hier vollständige Literaturangaben und Zusammenstellung des Bekannten.

4) J. Loeb, Die Orientirung der Thiere gegen das Licht, in: Sitzber. d. Phys.-med. Ges., Würzburg 1888.

5) Graber, 2 Aufs. in den Wiener Sitzber., math.-naturw. Classe, 1883 u. 1885. Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- u. Farbensinnes d. Thiere, Prag u. Leipzig 1884; in letzterem Werk weitere Literaturangaben.

6) H. Driesch, Tektonische Studien an Hydroïdpolypen I. Die Campanulariden und Sertulariden, in: Jen. Zeitschr. 1889.

eines äusseren Agens, vielleicht auch des Lichtes, auf die definitive Ortsbestimmung eines neu zu bildenden oder sich aus indifferentem Material heraus differenzirenden Theils bei gegebenen Möglichkeiten (vergl. die Lebermoose und vieles andere auf botanischem Gebiete, namentlich auf dem verwandten Felde der Schwerkraftswirkungen: Umkehren der Polarität bei Salix etc.). Wie gesagt, kennt man zoologisch derartiges nicht, es scheint mir jedoch, wenn auch vielleicht als Folge eines anderen Agens als des Lichtes, nicht unwahrscheinlich.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen gehe ich dazu über, meine Beobachtungen über heliotropische Erscheinungen bei *Sertularella polyzonias* L. im Einzelnen zu schildern.

Zunächst einiges über das eingeschlagene Versuchsverfahren.

Die Stöcke wurden in einem etwa $1^1/_2$ Meter langen und $^1/_2$ Meter breiten Aquarium mit nur einer dem Zimmerfenster zugewandten Glaswand nahe dieser auf einigen etwa in mittlerer Höhe angebrachten Glasplatten aufgestellt, d. h. irgendwie befestigt.

Bekanntlich bildet ein *Sertularella*-Stock eine Ebene, er besitzt, als Ganzes betrachtet, eine Hauptaxe. Daraus ergeben sich eine Anzahl differenter Orientirungsmöglichkeiten, von denen folgende angewandt wurden.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | Hauptaxe | vertical, | Ebene | vertical, | Fläche | vorn [1]) |
| 2) | „ | „ | „ | „ | Kante | „ |
| 3) | „ | horizontal | „ | „ | Basis | „ |
| 4) | „ | „ | „ | „ | „ | hinten |
| 5) | „ | „ | „ | „ | „ | seitlich |
| 6) | „ | „ | „ | horizontal | „ | vorn |
| 7) | „ | „ | „ | „ | „ | hinten |
| 8) | „ | „ | „ | „ | „ | seitlich. |

Bei zwei Stöcken in der Aufstellung 1 wurde ferner eine Seite durch vorgesetztes schwarzes Blech verdunkelt.

Diese Verschiedenheit der Aufstellung, obwohl ursprünglich einem anderen Zweck als dem erreichten dienend, war insofern von grossem Nutzen, als sie jeden Gedanken, es möchten die beobachteten Erscheinungen Ausfluss des Wachsthumsgesetzes der Species sein, durchaus fernhalten muss.

Wie namentlich von Lang [2]) vor nicht langer Zeit hervorgehoben

1) d. h. der Glaswand zugekehrt.

2) Lang, Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise etc. Jena 1888.

ist, sind festsitzende Thiere stets mit Einrichtungen versehen, welche sie befähigen, zu Boden sinkende organische Bestandtheile der Ernährung halber aufzufangen. Ich erwähne das, da, wie ich denke, die Aufstellungen 6—8 für sämmtliche und diejenigen 3—5 wenigstens für die Hälfte der Thiere der Colonie die Ernährung sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht haben müssen. Da sich ausserdem der Anfangs dargebotene pelagische Auftrieb in dem Aquarium sehr schlecht hielt und daher bald fortgelassen wurde, so werden wir mit Recht die Ernährung meiner *Sertularella*-Stöcke als ausserordentlich minimal bezeichnen können.

Ich glaube folgende Erscheinung auf diesen Punkt zurückführen zu müssen. Die Hunderte von *Sertularella*-Stöcken, die ich früher und jetzt in der Natur mustern konnte, zeigten sämmtlich den in meiner Arbeit dargestellten typischen Bau; jedoch bereits am 2.–4. Tag, den solche Stöcke im Aquarium zubrachten, begannen sie an Stelle normaler Personen Stolonen zu bilden [1]).

Betrachten wir zunächst den ersten der so gebildeten Stolonen: seine Wachsthumsrichtung ist zunächst die normale, d. h. er wächst annähernd in der Richtung der Axe seines Astes, diese Richtung behält er bei an allen denjenigen Aesten, welche durch die Art der Aufstellung zufällig nach hinten gerichtet sind, an allen übrigen Aesten dagegen vollführt er eine Wendung, die ihn in die Richtung der erstgenannten Stolonen bringt; diese Wendung kann bei Anfangs zufällig dem Lichte zuwachsenden Stolonen 180° betragen.

Die *Sertularella*-Stöcke waren sehr nahe dem Glasfenster des Aquariums aufgestellt, sie erhielten daher Licht von einem eine Halbkugel darstellenden Raume; die Resultante dieser Lichtstrahlen ist eine Senkrechte auf der Glaswand, also eine horizontale Linie, daher auch sämmtliche Stolonen horizontal. Letztere Erscheinung könnte aber auch Aeusserung des Diageotropismus sein. Dass sie es nicht ist, wird nun zwar schon durch das oben Angeführte höchst wahrscheinlich, durch folgende Versuche ist es sicher geworden.

Wird ein Stock, dessen Stolonen sämmtlich nach hinten gerichtet sind, um 90° in der Aufstellung gedreht, so dass dieselben nunmehr parallel der Glaswand liegen, so beginnen sie nach Verlauf von etwa

1) Der von mir bei ***Halecium tenellum*** beobachtete Stolo, sowie die in den Werken von Hincks u. A. bisweilen abgebildeten Terminalstolonen anderer Species, über die erst nach specieller Untersuchung ein Urtheil möglich wäre, sind hiermit nicht ohne weiteres vergleichbar.

2 Tagen ihre Spitzen dem Lichte abzuwenden, nach 4—5 Tagen beschreibt ihre Wachsthumsrichtung mit der vorher eingenommenen einen deutlichen rechten Winkel. Ebenso orientirten sich reich mit regellosen Stolonen ausgestattete Stöcke, welche bereits lange Zeit im schwach belichteten Hintergrunde eines Aquariums gelegen hatten, wie die anderen aufgestellt, innerhalb weniger Tage.

Die Stolonen ferner an denjenigen Stöcken, deren eine Seite verdunkelt war, derart, dass die Resultirende der einfallenden Lichtstrahlen von rechts oder links und schräg von oben die Glaswand traf, waren sämmtlich nach der anderen Seite und schräge nach unten gerichtet, in den verdunkelten Raum hinein.

Wir dürfen nach dem Gesagten nicht zweifeln, eine Erscheinung des Heliotropismus vor uns zu haben, und zwar negativen Heliotropismus.

Dass das Wachsthumsgesetz hier ausser Frage bleibt, versteht sich bei der Verschiedenheit der Aufstellung, wie gesagt, von selbst.

Bei Stolonen mit Wendung am Beginne und am Ende dieser, an der dem Lichte zugewandten, also convexen Seite, bei gerade fortwachsenden an beliebigen Orten, entstehen zwei (oder ein) neue Stolonen (nennen wir sie „zweiter Ordnung"). Sehen wir von ihrer Zahl einstweilen ab, so bemerken wir, dass sie stets dem Lichte zuwachsen. Auch hier lässt sich durch Drehen des ganzen Stockes um 90° eine entsprechende, der oben geschilderten also entgegengesetzte Knickung von gleicher Grösse hervorrufen.

Die Stolonen zweiter Ordnung sind also zunächst positiv heliotropisch.

Nahezu 1 cm weit können die secundären Stolonen auf diese Weise wachsen.

Dann oder schon früher gabelt sich scheinbar ihre Spitze, bald erkennt man, dass eine Knospe, ein neuer Stolo entsteht; dieser bleibt zunächst klein, der Mutterstolo jedoch wächst rasch weiter, beginnt aber jetzt, wie die Stolonen erster Ordnung, die zufällig Anfangs nach vorn wuchsen, die Wendung nach hinten, um sie bald, meist nachdem er noch eine zweite Knospe dritter Ordnung abgegeben, zu vollenden; er ist nun negativ heliotropisch.

Die Stolonen dritter Ordnung, ebenso wie diejenigen zweiter Ordnung entstanden (dem Lichte zugewandt, an der convexen Seite der Wandung), wiederholen nun ganz dasselbe und so fort. Stolonen höherer als vierter Ordnung habe ich nicht beobachtet.

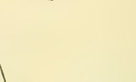
Während diese Dinge vor sich gingen, starben die nicht Stolonen bildenden Aeste des Stockes in centripetaler Richtung ab, die lebende Substanz scheint in die centralen und namentlich in die Stolonen bildenden Abschnitte des Ganzen hineinzuwandern. Ebenso starben im Verlaufe der Stolonenentwicklung die freien Enden der Stolonen niederer Ordnung allmählich ab.

Das Resultat unserer bisherigen Untersuchungen ist also folgendes: Die unter ungünstigen Verhältnissen von *Sertularella polyzonias* an Stelle von Personen erzeugten Stolonen sind, bis auf den ersten, von Anfang an sich vom Lichte abwendenden, zuerst positiv und werden nach Erzeugung ihrer Tochterstolonen negativ heliotropisch. Sie entstehen an der dem Licht zugewendeten Seite des Mutterstolo.

Wie weit bleibt, und bleibt überhaupt das Wachsthumsgesetz der Species bei diesen Vorgängen gewahrt?

Die Hauptcharacteristica des Wachsthumstypus der *Sertularella* [1]) sind: erstens die Zahl 2 als Maximum der von einer Person erzeugten Knospen, zweitens der Anheftungspunkt der Secundärknospe (nicht aber des Blastostyls) gegenüber demjenigen der primären und die hierdurch bedingte Einebnigkeit des Ganzen (Figur 1). Dazu kommt als Grundlage die primäre Knospenfolge nach dem *Obelia*-Typus (Fächelsympodium).

Fig. 1.



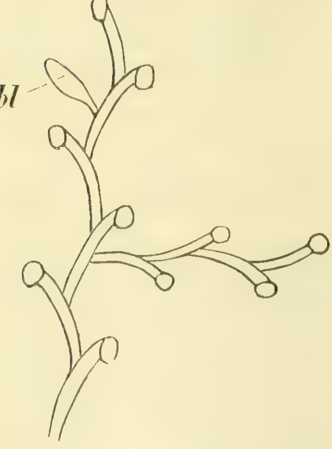



Fig. 1. Der *Sertularella*-Typus. *b* Blastostyl.

Gehen wir diese Theile des Wachsthumsgesetzes einzeln durch:

Den primären Knospungsmodus zu wahren, würde nach dem oben Gesagten keine Unmöglichkeit vorliegen: es wäre hierzu nur nothwendig, dass sich die Stolonen, sobald sie negativ werden, sämmtlich in der Ebene des Stockes und abwechselnd nach verschiedenen Seiten wenden. Das ist jedoch keineswegs der Fall; der primäre Knospungstypus wird (bis auf die Bildung eines Sympodiums) vollständig modificirt.

1) H. Driesch, Tektonische Studien an Hydroidpolypen I. Die Campanulariden und Sertulariden, in: Jen. Zeitschr. 1889.

Unbekannte Ursachen veranlassen Wendungen in allen möglichen Richtungen, oft hinter einander in derselben Richtung (dann entsteht ein Sichelsympodium, Fig. 2) etc. etc. Fig. 2 a und 3 zeigen etwas schematisirt beobachtete Verhältnisse; in Fig. 2 b ist die normale, wie gesagt nicht unmögliche, Ausbildungsform des gegebenen Gebildes daneben, gezeichnet.

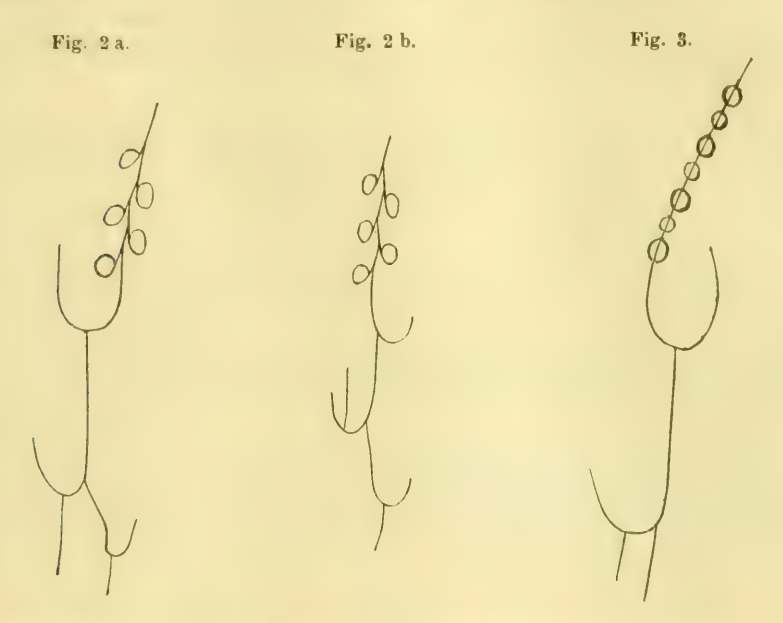



Fig. 2 a. Stolonencomplex an einem nach vorn gerichteten Ast. Stock- und Stolonenebene fallen zufällig zusammen.

Fig. 2 b. Derselbe Complex auf die Norm zurückgeführt.

Fig. 3. Desgl. Die Ebene des Stockes senkrecht auf der Ebene der zufällig in einer Ebene gelegenen Stolonen.

Die Zahlenverhältnisse scheinen bei der Stolobildung gewahrt zu bleiben, die Stellungsverhältnisse der beiden Knospen eines Unterstolo aber ebensowenig wie die primäre Knospenfolge. Beide Knospen stehen an derselben, eben dem Licht zugewendeten Seite.

---

Das Wesentlichste der im Vorstehenden beschriebenen Verhältnisse scheint mir der Nachweis thierischer heliotropischer Eigenschaften, die denen der Pflanzen ihrer äusseren Erscheinung nach direct vergleichbar sind, zu sein.

Die Entstehung neuer Stolonen an der dem Licht zugewendeten Seite könnte möglicher Weise nicht eine directe Folge der Lichtwirkung, vielmehr ein directer Ausfluss der durch die Wendung bedingten Structurverhältnisse des erzeugenden Stolo sein, also nur indirect abhängig vom Licht. Jedenfalls ist das Vorkommniss interessant, insofern als es die Aenderung (Variation) einiger Theile des tektonischen Wachstumsgesetzes unter dem Einfluss äusserer Bedingungen zeigt und diese Aenderung wegen der Einfachheit der Verhältnisse zu analysiren gestattet.

Dass ja auch die constituirenden Einheiten in ihrer Natur verändert sind (Stolonen statt Hydranthen), ist in der Einleitung bemerkt; doch ist dies wohl keine Wirkung des Lichtes.

Zum Schluss sei nochmals hervorgehoben, dass die geschilderten Thatsachen nur dem einen Gebiete der gewöhnlich als Heliotropismus zusammengefassten Erscheinungen angehören, dem Heliotropismus im eigentlichen Sinne. Phototaxis dürfte sich ebenfalls bei Hydroïdpolypen finden (*Myriothela phrygia* Fabricius scheint ihren Rüssel stets der Lichtquelle zuzuwenden) doch wissen wir hierüber bis jetzt nichts Genaueres.

Mein aufrichtiger Dank gebührt Herrn G. C. Bourne, dem trefflichen Leiter des Marine Biological Laboratory zu Plymouth; durch sein freundliches Entgegenkommen trug derselbe wesentlich zum Gelingen meiner Versuche bei.

---

## Anhang.

Die von Graber studirten Erscheinungen lassen sich wohl ungezwungen den phototaktischen Loeb's unterordnen (letzterer nennt sie „heliotropisch"). Es werden also für eine Thierspecies nicht, wie Graber es für wahrscheinlich hält (Hauptwerk p. 246 und sonst) die einen Farben Lust-, die anderen Unlustfarben sein, sondern das Licht, jede Farbe wirkt auf den einen Theil der Thiere anziehend (photophile Species), auf den anderen abstossend (photophobe Species). „Lichtstimmung" (Strasburger) lassen wir hier ausser Acht. Erinnern wir uns nun daran, dass erstens bei Pflanzen und (nach Loeb) Thieren die stärker brechbaren Strahlen eine stärkere richtende Wirkung ausüben als die rothe Strahlengruppe, und dass zweitens

die Wirkung nur eine richtende ist[1]), die eventuell stattfindende Bewegung daher, ihrer Richtung nach schon bestimmt, ohne weitere Bedeutung ist (vgl. VERWORN)[2]); erinnern wir uns aller dieser Dinge, so sind die GRABER-schen Befunde leicht in unserem Sinne zu deuten: das „dunkelholde" (photophobe) Thier geht bei der Roth-Blau-Wahl in den rothen Bassintheil, nicht weil es eine Vorliebe für das Roth besitzt, sondern weil es vom blauen Licht stärker als vom rothen negativ gerichtet wird und daher sich bewegend ins Rothe hineingeräth.

Die experimentell festzustellende Folge dieser Auffassung würde die sein, dass die rothholden Thiere GRABER's bei einseitig rother Belichtung etwa in einem langen, schmalen, an den übrigen Seiten verdunkelten Glaskasten die Lichtquelle, obwohl sie roth ist, fliehen müssten, und umgekehrt blauholde Thiere unter gleichen Umständen die rothe aufsuchen, wofern nicht das Roth einen zu schwachen oder gar keinen Effect äussert.

Versuche mit einigen Thieren, zunächst nach der GRABER'schen, dann nach der eben angeführten Methode ausgeführt, bestätigten diese Ansicht durchaus.

Es ergaben sich bei der Roth-Blau-Wahl als rothhold, bei der Hell-Dunkel-Wahl als dunkelhold und bei einseitiger rother und blauer Beleuchtung (benutzt wurden nahezu monochromatische Gläser von JUNG in Heidelberg) als photophob:

*Asterina gibbosa*[3]) — $\frac{\text{hell}}{\text{dunkel}} = \frac{16}{65}$; $\frac{\text{dunkelblau}}{\text{dunkelroth}} = \frac{11}{38}$; $\frac{\text{dunkelblau}}{\text{hellroth}} = \frac{9}{23}$; bei rothem einseitigen Licht von 72 Thieren 21 negativ, 44 ind., 7 positiv, bei blauem von 82 Thieren 30 neg., 43 ind., 9 pos. —, *Polynoë sp.* — $\frac{\text{hell}}{\text{dunkel}} = \frac{2}{21}$; $\frac{\text{d. blau}}{\text{d. roth}} = \frac{3}{12}$; bei rothem Licht von 32 Thieren 25 neg., 3 ind., 4 pos., bei blauem 27 neg., 1 ind., 4 pos. —, *Litorina rudis* — $\frac{\text{hell}}{\text{dunkel}} = \frac{15}{45}$; $\frac{\text{d. blau}}{\text{d. roth}} = \frac{8}{22}$; bei rothem Licht von

1) Wie sich diese bei radiären Thieren äussert, dürfte von Interesse sein zu untersuchen. Bei Echinodermen scheint der Madreporeninterradius nicht bevorzugt zu sein, vgl. auch PREYER, Die Bewegungen der Seesterne, in: Mittheil. Zool. Stat. Neapel, Bd. 7.

2) VERWORN, Psycho-physiologische Protistenstudien, Jena 1889.

3) Im Gegensatz zu PREYER.

40 Thieren 27 neg., 13 ind.; bei blauem von 37 Thieren 23 neg., 13 ind., 1 pos. — und *Carcinus maenas.* Als photophil erwies sich der von GRABER so genau studirte *Asterias rubens*, und zwar in sehr hohem Maasse auch bei rothem Licht.

Nach dem so erkannten Zusammenhang der von GRABER studirten Erscheinungen mit den Thatsachen der Phototaxis wird seine Methode ihrer grossen Bequemlichkeit wegen ein werthvolles Hülfsmittel bei der Erforschung letzterer bilden können.

Bonn, den 30. September 1889.

---

## Nachtrag.

Während meines Aufenthaltes in Asien erschien das Werk LOEB's über den „Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen". Das Vorstehende wird durch dieses Buch in keiner Weise alterirt; vielmehr freut es mich — um nur das hier hervorzuheben —, eine Bestätigung des im Anhang von mir Behaupteten in demselben zu finden.

Jena, 25. April 1890.

---

# Bericht über die von Herrn Dr. Döderlein in Japan gesammelten Pycnogoniden.

Von

Dr. **A. Ortmann** in Strassburg i./E.

---

**Hierzu Tafel XXIV.**

Die Bearbeitung des mir vorliegenden Materials bot in verschiedenen Beziehungen einige Schwierigkeiten, die nicht zu überwinden waren. Nach der classischen Arbeit von Dohrn (Die Pantopoden des Golfes von Neapel, in: Fauna u. Flora des Golfes von Neapel, 3. Monographie, 1881) wäre es wohl wünschenswerth gewesen, die Beobachtung in derselben Weise auch hier vorzunehmen. Leider war es von vorn herein geboten, das mir vorliegende Material möglichst zu schonen, da vielfach nur wenige Exemplare von den einzelnen Formen mir vorlagen, und andererseits liess der Erhaltungszustand sämmtlicher Stücke, die ohne besondere Präparation in Alkohol conservirt waren, eine genauere Untersuchung des anatomischen Baues nicht zu.

Aus diesem Grunde musste ich mich auf die Untersuchung der äusseren Theile im Wesentlichen beschränken. Dieselbe wurde nach den Principien, die Hoek (Report on the Pycnogonida, in: Voy. H. M. S. Challenger, Zool. vol. 3, 1881) befolgte, vorgenommen, und ich schliesse mich in der systematischen Aufzählung der einzelnen Formen durchweg dieser Arbeit an. (In der Terminologie der einzelnen Theile des Pycnogonidenkörpers wende ich jedoch die von Dohrn gebrauchten Ausdrücke an.)

Immerhin bilden die von Herrn Dr. Döderlein gesammelten Formen einen wesentlichen Beitrag zur Vermehrung unserer Kennt-

niss von dieser aus den japanischen Gewässern nur in geringer Menge bekannten Thiergruppe.

**1. *Nymphon japonicum n. sp.*** (Taf. XXIV, Fig. 1a—1c).

Rumpf schlank, seitliche Fortsätze entfernt von einander, kaum etwas länger als die Körperbreite. Schnabel weniger als ein Drittel der Gesammtlänge betragend, ungefähr cylindrisch. Erstes Rumpfsegment länger als der Schnabel, die Entfernung der Extremität III von der Extremität I etwa gleich der Länge des Schnabels. Augenhöcker conisch, zwischen den Basen der Extremität III gelegen. Hinterleib ziemlich kurz.

Extremität I: 1. Glied etwas länger als der Schnabel. Scheere leicht gebogen, schlank.

Extremität II: der Länge nach ordnen sich die Glieder: 1., 4., 5., 3., 2. Das erste ist das kürzeste. Das zweite nicht ganz doppelt so lang wie das dritte.

Extremität III: 1. und 2. Glied sehr kurz, 3. etwa so lang wie 1. und 2. zusammen, 4. ist das längste und leicht gekrümmt, 5.—10. allmählich abnehmend.

Beine: 1. Glied kurz; 2. doppelt so lang; 3. kurz, 4. etwas länger als die drei ersten zusammen, 5. noch länger, aber schlanker. 6. ist das längste, 7. und 8. kurz, 8. wenig länger als 7. Die Klaue beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ vom 8. Glied. Nebenklauen dreiviertel so lang wie die Klaue. Gesammtlänge der Beine etwas über die dreifache Körperlänge.

Extremität I schwach behaart, Scheeren mit spitzen Zähnen, die mit denen von *N. meridionale* übereinstimmen. Extremität II behaart, und zwar proximal weniger dicht, distal dichter. Extremität III: die vier letzten Glieder mit gezähnten Borsten. Beine mit kurzen Härchen, die an den distalen Enden kräftiger werden. Rumpf kaum etwas behaart.

Kagoshima, 1 Exemplar, 40—50 Faden.

Die nächsten Beziehungen zeigt diese Art zu *Nymphon meridionale* Hoek (Chall. Pycnogon. 1881, p. 43, pl. 3, fig. 4—8), und zwar:

1. in dem Längenverhältniss der Beine zum Körper,
2. in der Gestalt und der verhältnissmässigen Grösse des ersten Rumpfsegmentes und des Schnabels,
3. in der Bezahnung der Scheeren,
4. in der Kürze der Klauenglieder der Beine,

5. in der gesammten Behaarung.

*Nymphon japonicum* unterscheidet sich jedoch:

1. durch schlankere Extremität I,
2. durch das zweite Glied der Extremiät II, welches fast doppelt so lang wie das dritte ist,
3. an der Extremität III ist das vierte Glied das längste (bei *meridionale* das fünfte),
4. das zweite Tarsalglied (8) der Beine ist etwas länger als das erste;
5. die Nebenklauen sind länger.

Eine zweite mir vorliegende *Nymphon*-Art aus der Sagamibai, 100 Fad., erwähne ich hier nur. Das Exemplar ist verstümmelt: es fehlt der letzte Rumpfsegment nebst dem Hinterleib, von den Beinen sind nur drei vorhanden.

## Gattung *Ascorhynchus*.

Die Gattung *Barana* Dohrn ist identisch mit *Ascorhynchus*. Bei dieser Gattung konnte ich die Kittdrüsen beobachten, die bei *A. ramipes* mit dem von *Barana castelnaudi* Dohrn, bei *A. cryptopygius* mit *Barana arenicola* übereinstimmen und also die primitivsten Formen der Ausbildung zeigen.

### 2. ***Ascorhynchus cryptopygius n. sp.*** (Taf. XXIV, Fig. 2).

Schnabel birnförmig (6 mm bei dem grössten Exemplar), dreiviertel so lang wie der übrige Körper (8 mm). Hinterleib sehr kurz, schief abwärts gerichtet. Seitliche Fortsätze des Rumpfes entfernt von einander, kaum länger als die Rumpfbreite. Erstes Rumpfsegment kürzer (5 mm) als der Schnabel. Augenhöcker hinter der Mitte des ersten Rumpfsegmentes gelegen, hoch und spitz.

Extremität I: eingliedrig, mit dem Rudiment eines zweiten Gliedes.

Extremität II: zehngliedrig, 1. und 2. sehr kurz, 3. das längste, 4. kurz, 5. etwa doppelt so lang wie 4., 6. kurz, 7. etwas länger, 8—10 kürzer werdend.

Extremität III: 1. und 2. Glied sehr kurz, 3. etwas länger, 4. das längste, 5. etwas kürzer, 6. wieder etwas kürzer, 7.—10. kurz, unbedeutend abnehmend.

Beine: 1. Glied kurz, 2. etwa dreimal so lang, 3. gleich dem ersten, 4. länger als die drei ersten zusammen, 5. noch länger, aber

schlanker, 6. ungefähr so lang wie 4., 7. sehr kurz, 8. fast dreimal so lang wie 7.; Klaue ohne Nebenklauen.

Extremität II vom distalen Ende des fünften Gliedes an mit Borsten besetzt, sonst kahl. Extremität III mit kurzen Haaren, die vier letzten Glieder mit mehreren Reihen gezähnter Borsten. Beine mit zerstreuten Haaren, diese an den distalen Gliedern und an den distalen Enden der Glieder zahlreicher und etwas kräftiger. Die längeren Glieder an der vorderen Ventralseite mit dunkler Längslinie. Rumpf sparsam mit kurzen Haaren besetzt.

Hinterrand des ersten Rumpfsegmentes dorsal mit einem spitzen, conischen Höcker, zweites und drittes Segment mit ebensolchen, etwas kräftigeren Höckern. Seitliche Fortsätze dorsal am distalen Ende mit einem undeutlichen, kleinen Knötchen.

Sagamibai, 1 ♂ mit Eiern, 60 Fad.; 1 ♂ mit Eiern, 100 Fad.; 1 ♂ mit Eiern und 1 ♀ ca. 150 Faden.

Unterscheidet sich von anderen Arten vornehmlich durch den sehr kurzen, herabgebogenen Hinterleib und dann auch durch die auffallende Länge des zweiten Beingliedes. Letzteres Verhältniss ist nur bei *A. armatus* (Wilson) (Report on the Pycnogonida, in: Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 8, 1881, p. 248, pl. 2 und 5) ähnlich, jedoch besitzt letzterer dreigliederige Extremität I und bedeutend längeren Hinterleib, auch haben die seitlichen Fortsätze des Rumpfes kräftige Dornen.

### 3. *Ascorhynchus glabroides n. sp.* (Taf. XXIV, Fig. 3a—3b).

Schnabel birnförmig, noch nicht halb so lang wie der übrige Körper (ohne Hinterleib). Hinterleib etwa halb so lang wie der Schnabel. Seitliche Fortsätze des Rumpfes entfernt von einander, kaum länger als die Rumpfbreite. Erstes Rumpfsegment wenig länger als der Schnabel. Augenhöcker ungefähr in der Mitte des Rumpfsegmentes gelegen, vor der Basis der Extremität III.

Extremität I zweigliedrig; erstes Glied keulenförmig, zweites Glied sehr klein, knopfförmig.

Extremität II zehngliedrig: 1. und 2. Glied sehr kurz, 3. das längste; 4. bedeutend kürzer; 5. lang, aber kürzer als 3., 6. sehr kurz, 7.—10. kürzer, aber 8. etwas länger als 7.

Extremität III zehngliedrig: 1. Glied sehr kurz, 2. und 3. etwas länger; 4. und 5. die längsten, 6. kurz; von da bis zum 10. abnehmend.

Beine: 1., 2. und 3. Glied kurz (2. nur wenig länger), 4. so lang wie die drei ersten zusammen, 5. noch länger, aber dünner, 6. unge-

fähr gleich 4., 7. und 8. kürzer, aber 8. länger als 7.; Klaue am ersten Beinpaar winzig. Nebenklauen fehlen.

Extremität II auf dem 5.—10. Gliede behaart. Extremität III auf den vier letzten Gliedern mit gezähnten Borsten in mehreren Reihen. Beine und Rumpf kahl.

Am Hinterrand des ersten, zweiten und dritten Rumpfsegmentes liegt dorsal je ein ganz kleiner Höcker, auf der Oberseite der seitlichen Fortsätze am distalen Ende je ein stärkerer, kegelförmiger Höcker.

Kagoshima, 1 Exemplar, 40—50 Faden.

*Ascorhynchus glaber* unterscheidet sich hiervon:

1. durch etwas längeren Schnabel und längeren Hinterleib,
2. durch dreigliedrige Extremität I,
3. das 5. Glied der Beine ist kürzer als das 4,
4. durch fast ganz kahle Extremität II,
5. durch grosse Höcker am Hinterrand der Segmente,
6. durch das Fehlen der Höcker auf den seitlichen Fortsätzen.

*Ascorhynchus abyssi* unterscheidet sich:

1. durch längeren Schnabel,
2. durch kürzere seitliche Fortsätze,
3. durch gezähnten Augenhöcker, der mehr nach vorn liegt,
4. durch behaarte Beine,
5. durch die Höcker des Rumpfes, die mit *A. glaber* übereinstimmen.

*A. orthorhynchus* unterscheidet sich:

1. durch längeren, schlankeren, fast gerade vorgestreckten Schnabel,
2. durch verhältnissmässig kürzeren Hinterleib,
3. durch bedeutend kürzeres erstes Rumpfsegment,
4. durch die Rückenhöcker u. a. Merkmale.

### 4. ***Ascorhynchus ramipes*** (Böhm) (Taf. XXIV, Fig. 4).

in: Sitzber. Gesellsch. Naturf. Fr. Berlin, 1879, p. 56 und 140.
Hoek, Chall. Pycnog., p. 27.

Schnabel birnförmig, nicht ganz so dick wie in der Abbildung bei Böhm, etwa halb so lang wie der übrige Körper (ohne Hinterleib). Hinterleib lang und schlank, so lang wie der Schnabel. Seitliche Fortsätze des Rumpfes lang, etwa gleich der doppelten Rumpfbreite. Erstes Rumpfsegment etwas länger als der Schnabel. Augenhöcker ungefähr in der Mitte des ersten Rumpfsegmentes gelegen, stumpf.

Extremität I zweigliedrig, 2. Glied sehr klein.

Extremität II: 1. und 2. Glied kurz; 3. das längste; 4. kaum halb so lang wie 3.; 5. fast so lang als 3.; 6. sehr kurz, 7. etwas länger; 8. doppelt so lang wie 7., von da bis 10. abnehmend.

Extremität III: 1. Glied kurz, 2. und 3. etwas länger, 4. und 5. die längsten, beide etwa gleich lang, 6. kurz, von da bis 10. abnehmend.

Beine: 1., 2. und 3. Glied kurz, ungefähr gleich, 4. so lang wie die drei ersten zusammen, 5. etwas länger und dünner, 6. beim ersten Beinpaar ungefähr gleich 4., bei den übrigen etwas kürzer, 7. und 8. kurz, 8. länger als 7. Klaue am ersten Beinpaare fehlend. Keine Nebenklauen.

Fünftes Glied der Extremität II am distalen Ende mit Borsten besetzt und ebenso die Glieder 7.—10. mit Borsten. Die vier letzten Glieder der Extremität III mit drei Reihen gezähnter Borsten (nach Böhm nur mit einer Reihe, vergl. auch Hoek). Am Rumpf und den Beinen fehlen die Haare fast ganz.

Am Hinterrand der drei ersten Rumpfsegmente je ein kleiner, punktförmiger Höcker, und ein ähnlicher je am distalen Ende der seitlichen Fortsätze. Das 1. Beinglied trägt etwas vor dem distalen Ende jederseits einen langen, stumpfen Anhang, das 2. Glied einen ähnlichen kürzeren am oberen distalen Ende.

Sagamibai, 4 Exemplare, 50—100 Faden. — Enoshima an der Sagamibai (Böhm).

### 5. *Ascorhynchus bicornis n. sp.*

Steht einerseits dem *A. ramipes* nahe, andererseits dem *A. minutus* Hoek (l. c. p. 55, pl. 6, fig. 10—16).

Die vorliegende Form unterscheidet sich von *A. ramipes*:

1. Hinterleib halb so lang wie der Schnabel.
2. Augenhöcker spitz.
3. Erstes Beinpaar mit ganz kleiner Klaue.
4. Hinterrand der drei ersten Rumpfsegmente mit je einem kräftigen Höcker, ein ebensolcher je am oberen distalen Ende der seitlichen Fortsätze: alle diese Höcker sind annähernd gleich lang mit den Anhängen auf den ersten Beingliedern.
5. Erstes Rumpfsegment hinter der Extremität I mit je einem deutlichen Dorn, der fast so lang ist wie die Dornen des Rückens.

Durch Merkmal 2, 3 und 4 nähert sich diese Art dem *A. minutus*; sie unterscheidet sich von letzterem jedoch durch folgende Merkmale:

1. Körpergrösse bedeutender (10 mm, Schnabel 4 mm).
2. Hinterleib halb so lang wie der Schnabel (bei *minutus* $\frac{1}{3}$ so lang).
3. Erstes Rumpfsegment hinter den Extremitäten I mit je einem Dorn (bei *minutus* steht nur ein Dorn zwischen den Basen der Extremitäten I).
4. Höcker auf den seitlichen Fortsätzen nicht kürzer als die in der Mittellinie des Körpers.

Tokiobai, eine abgestreifte Haut ohne Proboscis, Tiefe unbekannt. — Sagamibai, 1 ♂ mit Eiern, 100 Faden.

6. (?) ***Parazetes pubescens n. sp.*** (Taf. XXIV, Fig. 5a—5d).

Rumpf nicht sehr schlank. Seitliche Fortsätze etwa so lang wie die Rumpfbreite. Schnabel fast so lang wie der übrige Körper (ohne Hinterleib), spindelförmig, herabhängend, Mündung dreispaltig. Erstes Rumpfsegment halb so lang wie der Schnabel. Augenhöcker weit nach vorn gelegen. Hinterleib halb so lang wie der Schnabel, keulenförmig.

Extremität I dreigliedrig, 3. Glied sehr klein, mit einem seitlichen knopfförmigen Höcker (Rudiment eines 4. Gliedes).

Extremität II neungliedrig: 1. Glied sehr kurz, 2. das längste, 3. sehr kurz, 4. ungefähr dreiviertel so lang wie 2.; 5.—9. sehr kurz, etwa gleich lang.

Extremität III zehngliedrig: 1. Glied sehr kurz, 2. das längste, 3. etwas länger als 1.; 4. etwa halb so lang wie 2.; 5. etwas kürzer, 6.—10. sehr kurz.

Beine: 1., 2. und 3. Glied kurz, 4. so lang wie die drei ersten zusammen, 5. und 6. so lang wie 4.; 7. sehr kurz, 8. gekrümmt, etwa halb so lang wie die längsten Glieder. Klaue über halb so lang wie 8. Zwei Nebenklauen sind vorhanden, die etwa halb so lang wie die Klauen sind.

Extremität I borstig. Extremität II von distalem Ende des 2. Gliedes an zuerst mit sparsamen, dann besonders auf den fünf letzten Gliedern mit dichter stehenden Borsten. Extremität III kahl, nur die Endglieder mit wenigen einfachen und deutlich oder undeutlich gezähnten Borsten. Rumpf und Beine mit zahlreichen borstenartigen Haaren besetzt.

Die drei vorderen Rumpfsegmente am Hinterrand mit je einem

kegelförmigen Höcker, ebenso die seitlichen Fortsätze. An der Spitze des ersten Rumpfsegmentes neben dem Augenhöcker je ein kleiner Höcker.

Kadsiyama (am Ausgange der Tokiobai) 1 Exemplar, geringe Tiefe.

In der Anzahl der Glieder der Extremitäten II und III stimmt diese Form mit der Diagnose der Gattung *Parazetes* SL. bei HOEK (l. c. p. 26) überein: die Extremität ist jedoch dreigliedrig, und das bewegliche Glied der Scheere ist durch den seitlichen Höcker angedeutet.

Unter den mit Scheeren versehenen Gattungen nähert sich diese Form durch die Anzahl der Glieder der Extremität II der Gattung *Ammothea*: bei dieser ist die Extremität I jedoch zweigliedrig, der Schnabel ist gerade vorgestreckt, und die ganze Körpergestalt ist gedrungener.

Von der SLATER'schen Diagnose von *Parazetes auchenicus* (in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 3, 1879, p. 281) unterscheidet sich unsere Art:

1. durch dreigliedrige Extremität I,
2. durch dreispaltige Mündung des Schnabels [1]),
3. durch die relative Länge der Glieder der Extremität II,
4. durch die Dornen und die Behaarung des Körpers.

Die generische Stellung ist unsicher.

### 7. *Achelia echinata* HODGE *var. japonica nov.*
(Taf. XXIV, Fig. 6).

in: Ann. Mag. N. H. (3) XIII, 1864, p. 115, pl. 12, fig. 7—10.
HOEK, l. c., 1881, p. 26.
*Ammothea fibulifera* DOHRN, l. c., 1881, p. 141, pl. 4.

Rumpf gedrungen, wenig länger als breit. Seitliche Fortsätze genähert. Schnabel dick, etwa oval, fast halb so lang wie die Totallänge. Erstes Rumpfsegment kurz. Augenhöcker spitz.

Extremität I zweigliedrig, zweites Glied sehr kurz.

Extremität II achtgliedrig, nicht länger als der Schnabel. 1. Glied sehr kurz, 2. das längste, 3. sehr kurz, 4. länger, 5.—8. kurz.

Extremität III zehngliedrig: 1. Glied kurz, 2. und 3. länger,

---

1) Die Angabe einer 4-spaltigen Mündung bei *P. auchenicus* ist mit grosser Vorsicht aufzunehmen.

4. das längste, 5. etwas kürzer als 4.; 6.—9. kürzer werdend, 10. sehr klein (oder fehlend?).

Beine von doppelter Körperlänge: 1., 2. und 3. Glied kurz, 4., 5. und 6. länger, 7. sehr kurz, 8. kürzer als 6., gekrümmt. Klaue kaum halb so lang wie 8. Nebenklauen etwas über halb so lang wie die Klaue.

Extremität I mit kleinen Höckern und feinen, sparsamen Haaren. Extremität II unterwärts mit wenigen Haaren, die vier letzten Glieder dichter behaart. Extremität III: die letzten fünf Glieder mit einfachen Borsten besetzt. Rumpf höckerig, borstig. Beine besonders auf den ersten Gliedern mit Höckern, borstig.

Kadsiyama, 1 Exemplar, geringe Tiefe.

Von der typischen *A. echinata* Hodge unterscheidet sich mein Exemplar: 1. durch kräftigeren, dickeren Schnabel, 2. durch verhältnissmässig kürzere Extremität II, 3. durch mehr aufrechten Augenhöcker. — Durch ersteres Merkmal nähert es sich etwas der *Ammothea langi* Dohrn (l. c. p. 146, pl. 5).

*A. echinata* ist aus den europäischen Gewässern bekannt: Kanal, englische und deutsche Küsten, Neapel. Lebt in flachem Wasser (Hodge, Hoek, Dohrn).

### 8. *Pallene longiceps* Böhm (Taf. XXIV, Fig. 7).

in: Sitzber. Gesellsch. Naturf. Fr. Berlin, 1879, p. 59.

Gehört nach Dohrn (l. c. p. 200) zu *Neopallene* Dohrn.

Rumpf mittelmässig schlank. Seitliche Fortsätze etwas entfernt von einander, etwa so lang wie die Rumpfbreite. Hinterleib kurz, kegelförmig. Schnabel cylindrisch-eiförmig, etwa ein Viertel der Gesammtlänge betragend. Erstes Rumpfsegment länger als der Schnabel. Augenhöcker stumpf, am Hinterrande des ersten Rumpfsegmentes zwischen den Extremitäten IV gelegen.

Extremität I etwas länger als der Schnabel, kräftig, zweigliedrig.

Extremität II vollkommen fehlend.

Extremität III zehngliedrig, kurz. Glieder wenig an Länge verschieden, 4. das längste, 6. kürzer als 5. und 7.

Beine etwa zweimal so lang wie die Totallänge des Körpers. 1., 2. und 3. Glied kurz, 4. und 5. die längsten; 6. etwa halb so lang wie 5.; 7. sehr kurz, 8. etwa gleich 6., leicht gekrümmt. Klaue ungefähr dreiviertel so lang wie 8., ohne Nebenklauen.

Extremität I mit zerstreuten Haaren. Extremität III: die vier

letzten Glieder mit je einer Reihe gezähnter Borsten, sonst fast kahl. Rumpf fast kahl. Beine mit zerstreuten, borstenähnlichen Haaren, die an den distalen Enden der äusseren Glieder kräftiger sind. Achtes Glied an der einen Seite ausserdem mit einer Reihe kurzer, aber kräftiger Borsten.

Kadsiyama, 1 Exemplar, geringe Tiefe. — Nach der Gestalt und Länge der Extremitäten III, sowie der Abwesenheit der Extremitäten II zu urtheilen, ein ♀. — Enoshima an der Sagamibai (Böhm).

9. ***Phoxichilidium gestiens* n. sp.** (Taf. XXIV, Fig. 8a—8d).

Rumpf schlank. Seitliche Fortsätze weit von einander entfernt und fast doppelt so lang wie die Rumpfbreite. Hinterleib kurz, senkrecht nach oben gerichtet. Schnabel cylindrisch, etwa halb so lang wie der übrige Körper. Erstes Rumpfsegment den Schnabel etwa um ein Drittel von dessen Länge überragend. Schnabel zwischen den Extremitäten IV inserirt. Augenhöcker an der Spitze des Fortsatzes des ersten Rumpfsegmentes gelegen.

Extremität I schlank, länger als der Schnabel. Zweites Glied (Scheere) an der Spitze des ersten.

Extremität II fehlt.

Extremität III fehlt beim ♀. Beim ♂ an der Basis der die Extremitäten IV tragenden Fortsätze inserirt, kurz, sechsgliedrig: 1. Glied kurz, 2. länger, 3. das längste, etwa doppelt so lang wie 2.; 4. etwa halb so lang wie 2.; 5. und 6. kürzer werdend.

Beine etwa doppelt so lang wie der Körper: 1. Glied kurz, 2. doppelt so lang, 3. kurz, 4. und 5. die längsten, 6. etwas kürzer, 7. sehr kurz, 8. etwa so lang wie 6., leicht gekrümmt. Klaue fast dreiviertel so lang wie 8. Nebenklauen fehlend.

Der ganze Körper nebst Extremität I und Beinen sparsam mit kurzen Haaren besetzt. An den Beinen werden die Haare in der Nähe der Gelenke stärker. Dornen und Höcker fehlen. Am 8. Beinglied findet sich auf der concaven Seite eine Reihe kurzer, kräftiger Haare. Extremität III beim ♂ mit einfachen Borsten.

Kadsiyama, 1 ♂, geringe Tiefe; Sagamibai, 1 ♀, 70 Faden; 1 ♂, 100 Faden; 1 ♀, 160—200 Faden.

Unterscheidet sich von anderen Arten vorzüglich durch den kurzen, aufrechten Hinterleib, theilweise auch durch die Insertion des Schnabels zwischen (nicht vor) den Extremitäten IV, ferner durch die auffällig schlanken Extremitäten I, die sechsgliedrige Extremität III, die dem ♀ fehlt, u. a. Merkmale.

**10. *Pycnogonum litorale*** (Fabricius) ***var. tenue*** Slater.
in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 3, 1879, p. 283.

Rumpf gedrungen. Seitliche Fortsätze wenig entfernt von einander. Schnabel schlank-kegelförmig, so lang wie der übrige Körper (ohne Hinterleib). Erstes Rumpfsegment fast viereckig. Augenhöcker spitz. Hinterleib etwa so lang wie das erste Rumpfsegment.

Die Extremitäten I und II fehlen.

Extremität III bei meinem Exemplar (♂) kurz, neungliedrig.

Beine kaum so lang wie der Körper: 1., 2. und 3. Glied kurz, etwa gleich lang, 4. fast so lang wie die drei ersten zusammen, 5. etwas kürzer wie 4.; 6. halb so lang wie 4.; 7. sehr kurz, 8. etwa gleich 6., aber viel dünner. Klaue noch nicht halb so lang wie 8.

Rumpf auf dem Rücken mit vier hinter einander liegenden stumpfen Höckern, im Uebrigen, wie die Beine, mit kleinen Knötchen und mit Haaren besetzt.

Sagamibai, 1 ♂, 100 Faden.

Bei dieser Varietät fällt besonders der schlankere Schnabel auf. Die anderen von Slater angegebenen Merkmale treten bei meinem Exemplar nicht so deutlich hervor. Das 6. Beinglied ist fast so lang wie die drei ersten zusammen: der Rumpf ist jedoch nicht auffällig schlanker und die seitlichen Fortsätze stehen kaum entfernter von einander als bei dem typischen *P. litorale.* Auch die Beine sind wenig schlanker. — Die Farbe ist braun.

Verbreitung von *P. litorale* (vergl. Hoek, l. c., p. 35): Nord-Europa, atlantische Küste von Nord-Amerika südlich bis zum Long Island Sound, Mittelmeer, Chile.

*Var. tenue* (nach Slater): Südwestliches Japan: Westküste der Insel Kiushiu, 35° 15′ n. Br. 129° 18′ ö. L.

## Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIV.

Fig. 1. *Nymphon japonicum n. sp.* 1a ca. $\frac{15}{1}$. 1b Extremität II ca. $\frac{20}{1}$. 1c Extremität III ca. $\frac{20}{1}$.

Fig. 2. *Ascorhynchus cryptopygius n. sp.* ca. $\frac{6}{1}$.

Fig. 3. *Ascorhynchus glabroides n. sp.* 3a von oben, ca $\frac{5}{1}$, 3b Vorderkörper von unten, ca. $\frac{5}{1}$.

Fig. 4. *Ascorhynchus ramipes* (Böhm). Siebentes Glied der Extremität III ca. $\frac{30}{1}$.

Fig. 5. *Parazetes (?) pubescens n. sp.* 5a schräg von oben, ca. $\frac{5}{1}$. 5b Extremität I ca. $\frac{50}{1}$. 5c Extremität II ca. $\frac{20}{1}$. 5d Extremität III ca. $\frac{20}{1}$.

Fig. 6. *Achelia echinata* Hodge *var. japonica nov.* ca. $\frac{10}{1}$.

Fig. 7. *Pallene longiceps* Böhm, ca. $\frac{10}{1}$.

Fig. 8. *Phoxichilidium gestiens n. sp.* 8a ca. $\frac{10}{1}$. 8b erstes Rumpfsegment schräg von unten, ca. $\frac{10}{1}$. 8c Scheere der Extremität I ca. $\frac{40}{1}$. 8d Extremität III des ♂ ca. $\frac{20}{1}$.

# Literatur.

---

## Fortschritt unsrer Kenntniss der Spongien.

(Dritter Bericht.)

Von

Dr. **R. v. Lendenfeld** in Innsbruck.

Seit der Publication meines letzten Berichtes über die Fortschritte im Gebiete der Spongiologie (in: Zool. Jahrb. Bd. 4, Abth. f. Syst.) sind mehrere Arbeiten über Spongien erschienen, deren wichtigste im Folgenden kurz besprochen werden sollen. Diese Arbeiten sind:

(1) H. J. Carter, Sketch of the history of known fossil Sponges, in: Annals and Magazine of Natural History, October 1889, p. 280—290.
(2) E. Haeckel, Report on the deep-sea Keratosa, in: Voyage of H. M. S. „Challenger". Zoology Bd. 32, Part 82, 92 pp. mit 8 Tafeln.
(3) C. Keller, Die Spongienfauna des Rothen Meeres, in: Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 48, S. 311—405, mit 6 Taf.
(4) R. v. Lendenfeld, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien, in: Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 48, S. 405—701, mit 15 Tafeln.
(5) O. Maas, Zur Metamorphose der Spongillalarve, in: Zool. Anzeiger, 1889, No. 316, 4 SS.
(6) F. E. Schulze und R. v. Lendenfeld, Ueber die Bezeichnungen der Spongiennadeln, in: Abhandl. K. preuss. Akad. Wiss., Berlin 1889, 35 Seiten, mit 75 Figuren.

Diese Arbeiten werden unten unter den laufenden Nummern 1—6 citirt.

Die Eintheilung des Stoffes ist dieselbe wie in meinen früheren Berichten.

## Morphologie und Physiologie.

### Gestaltung.

Der Form nach zeigen die neu beschriebenen Spongien keine wesentlichen Eigenthümlichkeiten. Bemerkenswerth wäre nur, dass die zweifelhaften, von Fremdkörpern erfüllten Ammoconiden (2), welche Haeckel als Hornschwämme beschreibt, gewissen Asconen ähnlich gestaltet sind. Bisher waren solche Röhren-, Baum- und Netzformen, wie jene der Ammoconiden, nur bei den niederen Kalkschwämmen (Asconen) beobachtet worden.

Was die Farbe anbelangt, hat Keller (3, p. 368) die interessante Entdeckung gemacht, dass eine Chalinee des Rothen Meeres — *Cacochalina maculata* K. — gefleckt ist. Sonst ist noch bei keinem Schwamm eine Farbenzeichnung beobachtet worden. Eine besonders schöne rothe Farbe hat die neue *Latrunculia magnifica* K., von welcher Keller (3, p. 368) sagt, sie „gehört vielleicht zu den farbenprächtigsten Gebilden des Meeres".

### Canalsystem.

Vestibularräume: Keller findet (3, p. 323) bei *Halme* wabenzellenartige Vestibularräume. Auch bei seinen Carterispongien (*Phyllospongia*) kommen Vestibularräume vor. Die Hohlräume der röhrenförmigen Chalineen, welche Ref. als Pseudogaster in Anspruch genommen hat (in: Zoolog. Jahrb. Bd. 2), betrachtet Keller (3, p. 367, 368) als einfache Oscularröhren, besonders deshalb, weil zuweilen an ihren Mündungen Sphinctermembranen beobachtet werden.

Eigentliches Canalsystem: Vor allem wichtig ist die Angabe von Haeckel (2, p. 23), dass bei den Ammoconiden — fremdkörper-erfüllten Hornschwämmen [? der Ref.] — das Canalsystem in ganz derselben Weise entwickelt ist, wie bei den Asconiden, den niedersten Kalkschwämmen. Die Ammoconiden sind nämlich röhrenförmig, einfach oder verzweigt. Die Innenfläche der Röhren ist ausgekleidet mit Kragenzellen. Die Zwischenschicht ist dünn, und die zarte Röhrenwand wird von Poren durchsetzt, welche von aussen direct in den Gastralraum führen. Canäle und Geisselkammern fehlen den Ammoconiden. Falls die Ammoconiden Spongien sind [was dem Ref. zweifelhaft erscheint] haben wir in ihnen jedenfalls Repräsentanten der niedrigsten Silicea vor uns.

Der Ref. (4, p. 418) hat gefunden, dass das Canalsystem von *Ascandra lieberkühni* viel complicirter gebaut ist, als man es bis jetzt für diesen Schwamm und die Asconen überhaupt angenommen hat. Bei dieser *Ascandra* ist die Gastralwand conulös: dicht beisammenstehende, kegelförmige Erhöhungen ragen in den Gastralraum hinein. Die Aussenwand des Körpers ist glatt. Die kegelförmigen Räume zwischen Gastral- und Aussenwand sind ausgefüllt von anastomosirenden Lacunen. In diese führen einerseits die Hautporen von aussen hinein, und von den-

selben andrerseits Poren der Gastralwand in den Magenraum Diese Lacunen sind in jeder Hinsicht dem einführenden System höherer Schwämme homolog. Es zeigt also diese *Ascandra*, dass das Canalsystem der Asconen keineswegs immer einfach gebaut ist, wie man bisher angenommen hat.

Nach KELLER (3, p. 367) ist das Canalsystem der „Monactinelliden" im Allgemeinen viel einfacher gebaut als jenes der Hornschwämme. Derselbe Autor beschreibt (3, p. 367) das Canalsystem der Chalineen und Spirastrelliden als besonders cavernös.

*Axinella* (*Suberites* O. SCHMIDT) *massa* hat nach dem Ref. (4, p. 494) sehr grosse, von den Nadelbündeln des Skelets und von zarten Trabekeln quer durchzogene Subdermalräume.

Ueber die Geisselkammern liegen vom Ref. (4) einige Messungen vor. Die Kammern von *Axinella massa* sind kuglig und halten nur 0,017 mm im Durchmesser (4, p. 494). Sehr klein sind auch die Kammern von *Clathria coralloides*, sie messen 0,018—0,02 mm (4, p. 498). Bei *Tethya lyncurium* sind die Kammern kuglig, messen 0,025 mm und besitzen abführende Specialcanäle (4, p. 457). Auch an den Geisselkammern (Radialtuben) von *Sycandra raphanus* lässt sich zuweilen ein abführender Specialcanal nachweisen (4, p. 421). Bei *Chondrosia* kommen manchmal neben den kleinen kugligen, 0,025—0,03 mm im Durchmesser haltenden auch grössere ovale, 0,035 mm breite und 0,04 mm lange Kammern vor (4, p. 459).

## Skelet.

F. E. SCHULZE und der Ref. haben (6) einen Nomenclator der Kieselnadeln der Spongien herausgegeben, in welchem die wichtigeren Nadelformen abgebildet sind.

In diesem Nomenclator sind ältere Bezeichnungen so weit als thunlich beibehalten worden. Falls die dort aufgestellten Namen allgemeinere Anerkennung fänden, würde dieser Nomenclator dem Uebel abhelfen, welches dadurch entstanden ist, dass die Autoren in sehr willkürlicher Weise mit der Bezeichnung der Spongiennadeln verfahren sind.

Ref. hat gefunden (4, p. 528), dass das Skelet von *Reniera* nicht, wie RIDLEY & DENDY (Challenger-Monaxonida) angeben, aus rectangulär an einander stossenden Nadeln besteht, sondern dass die zusammenstossenden Nadeln in der Regel Winkel von 60° gegen einander bilden.

KELLER (3, p. 365) giebt an, dass nicht bei allen Chalininae reticulatae (LENDENFELD) ein eigenes Rindenfasernetz vorkommt, wie Ref. angenommen hat (Die Chalineen etc., in: Zool. Jahrb. Bd. 2).

Interessant sind einige der neueren Angaben über das Sponginskelet. So fand KELLER, dass bei den Kieselhornschwämmen niemals ein Mark, wohl aber ein Axenfaden in den Skeletfasern zu beobachten ist (3, p. 364).

Die Fasern von *Acarnus wolfgangi* zeigen nach demselben Autor (3, p. 364) eine fibrilläre Structur.

Ueber das Skelet der Hornschwämme sind neuerlich einige wichtige

Entdeckungen von KELLER und HAECKEL gemacht worden. Besonders interessant ist die Angabe des ersteren, dass bei seiner ***Psammaplysilla*** die Skeletfasern ganz aus Marksubstanz bestehen (3, p. 359). In denselben sind Sandkörner eingebettet. Eine Sponginrinde ist nicht nachweisbar. Die Skelete der von HAECKEL (2) untersuchten Tiefsee-Keratosa bestehen grösstentheils aus Fremdkörpern, ja, es ist bei den meisten derselben der ganze Schwammkörper vollständig von Fremdkörpern erfüllt, zwischen denen zuweilen (*Cerelasma*, 2, p. 45) zarte Sponginlamellen nachgewiesen werden können. Bei den Hircinien (*Stannomidae* HAECKEL) und Spongeliden der Tiefsee kommen öfter deutliche Hornfasern vor, als bei den anderen. Den Psamminiden und Ammoconiden fehlen sie stets.

### Filamente.

Ref. hat (4, p. 556—562) die Filamente der Hircinien einer erneuten Untersuchung unterzogen. Er findet in denselben zuweilen grünliche Körper, welche die ganze Dicke des Filaments einnehmen. Im Uebrigen kommt er zu keinem sicheren Schlusse über ihre Natur.

KELLER (3, p. 322) und HAECKEL (2, p. 56—58), welche unabhängig von einander die Filamente der Hircinien einer Kritik unterzogen haben, sind so ziemlich zu demselben Schlusse gelangt, nämlich: dass die Filamente nicht Symbionten sind und auch nicht durch den Einfluss von Symbionten auf den Schwammkörper gebildet werden, sondern dass sie als specifische, vom Schwamme selbst erzeugte Skeletbildungen angesehen werden müssen. HAECKEL geht so weit (2, p. 57), die Filamente geradezu als „true skeletal fibres“ zu bezeichnen.

## Histologie.

Epithelien: Ref. ist es gelungen (4, p. 459—460), das Plattenepithel an der äusseren Oberfläche von *Chondrosia* nachzuweisen, wo es bis nun noch nicht gesehen worden war.

Die Geisseln der Kragenzellen findet Ref. (4) bei ***Aplysina*** und einigen anderen Spongien zuweilen so lang (in Präparaten vergifteter Exemplare), dass sie sich allenthalben kreuzen und das Kammerlumen ganz ausfüllen. Die von HAECKEL (Monographie der Kalkschwämme) mit lappenförmigen Pseudopodien abgebildeten Kragenzellen von ***Ascetta primordialis*** betrachtet Ref. (4, p. 417) als durch Quetschung hervorgerufene Kunstproducte. In Wahrheit haben die Kragenzellen dieses Schwammes dieselbe regelmässige Gestalt wie die Kragenzellen andrer Spongien. Durch ihre Kleinheit zeichnen sich die Kragenzellen von ***Erylus*** aus (4, p. 456).

Bekanntlich haben SOLLAS (Challenger-Tetractinellida) und DENDY (in: Quart. Journ. Micr. Sc., vol. 29, p. 342) die Behauptung aufgestellt, dass bei den meisten (wenn nicht allen) Spongien die Kragenränder benachbarter Kragenzellen durch eine Membran verbunden seien. Der Ref. findet nun (in: Zoolog. Anz. No. 311, p. 361—362), dass, wie er

schon früher behauptete (in: Zool. Jahrb. Bd. 4, Abth. f. Syst., p. 477) eine solche Membran nicht existirt, dass aber der Raum zwischen den Kragenzellen häufig nicht leer ist, sondern ausgefüllt von einer zarten, der Grundsubstanz der Zwischenschicht sehr ähnlichen Substanz.

Zwischenschicht und ihre Zellen: Nach KELLER (3, p. 369) ist die Grundsubstanz bei den „Monactinelliden" meist hyalin. *Phylosiphonia conica* zeichnet sich durch ihre bröcklige Grundsubstanz aus. Bei *Latrunculia magnifica* ist die Grundsubstanz faserig, und es werden in der Haut dieses Schwammes sogar, beim Kochen in Wasser und Essigsäure nicht quellende, elastische Fasern beobachtet. Solche oder ähnliche Fasern sind bei andern *Latrunculia*-Arten von RIDLEY & DENDY („Challenger"-Monaxonida) aufgefunden worden.

In der Grundsubstanz der Pulpa finden sich bei *Tethya lyncurium* grosse, schmutzigbraune, körnererfüllte Zellen, welche Ref. (4, p. 457) als Nahrungs-Speicherzellen in Anspruch nimmt.

Die Eizellen von *Oscarella cruenta* besitzen nach KELLER (3, p. 362) eine dicke, hyaline Eihaut.

Spongoblasten sind von KELLER (3) mehrfach beobachtet worden, unter anderm mehrschichtige Spongoblastenkappen auf den Vegetationsspitzen der *Psammaplysilla*-Fasern. An den Basaltheilen der *Aplysilla*-Fasern beobachtete KELLER (3, p. 325) den Abklatsch der Spongoblasten-Grenzen in Gestalt einer mosaikartigen Zeichnung.

## Physiologie.

KELLER giebt an, dass das Spongin bei verschiedenen Schwämmen chemisch verschieden sei (3, p. 364). Besonders soll dies durch verschiedene Tinctionsmittel demonstrirbar sein. Das frisch producirte Spongin ist bei *Chalina viridis* intensiv gelb, bei *Siphonochalina reticulata* dunkelbraun (3, p. 364).

In Spiritusexemplaren von *Tethya* sind die radialen Nadelbündel stets — alle gleichsinnig — gekrümmt. Der Ref. hat nachgewiesen (4, p. 456), dass diese Nadelbündel in lebenden und expandirten Tethyen vollkommen gerade sind, aber gebeugt werden, wenn der Schwamm sich zusammenzieht. Sie sind elastisch und wirken den die Contraction veranlassenden Muskeln gegenüber antagonistisch, als Strecker.

Ref. hat in einer grösseren Arbeit (4) über die Resultate seiner physiologischen Experimente an Spongien berichtet. Zunächst wurden von ihm zahlreiche Fütterungsversuche und dann eine Reihe von Vergiftungsversuchen ausgeführt. Die Experimente wurden an folgenden 18 Arten angestellt: *Ascetta primordialis*, *Ascandra lieberkühnii*, *Sycandra raphanus*, *Aplysilla sulphurea*, *Erylus discophorus*, *Oscarella lobularis*, *Tethya lyncurium*, *Axinella massa*, *Chondrosia reniformis*, *Myxilla rosacea*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Reniera aquaeductus*, *Euspongia irregularis* var. *mollior*, *Aplysina aërophoba*, *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

Zur Fütterung wurden Carmin, Stärke und Milch benutzt. Geringe Mengen dieser Substanzen wurden in das durch die Luftleitung in constanter Bewegung erhaltene Meerwasser gebracht. In dieses wurden die Spongien eingesetzt und $1^1/_2$—36 Stunden darin belassen. Die einen wurden sofort nach der Fütterung getödtet, die andern vorher noch $2^1/_2$—72 Stunden in reinem Meerwasser gehalten.

Zur Härtung der Carminschwämme wurde Alkohol, zur Härtung der Stärkeschwämme Alkohol oder Jodtinctur, und zur Härtung der Milchschwämme Osmiumsäure benützt.

Die gehärteten Exemplare wurden dann entwässert und in Schnittserien zerlegt. Durch Vergleichung der Schnitte verschieden lange gefütterter und verschieden lange nach der Fütterung getödteter Exemplare erlangt man einen klaren Einblick in den Modus der Nahrungsaufnahme.

Die Vergiftungsversuche wurden in der Weise angestellt, dass die Spongien eine Zeit lang in einer Giftlösung gehalten und dann entweder gleich gehärtet oder nachher noch eine Zeit in reinem Wasser gehalten wurden. Zur Vergiftung wurden verwendet: Morphin, Strychnin, Veratrin, Digitalin, Cocain und Curare in Stärken von 1:15000 bis 1:100.

Einige Schwämme wurden nur kurze Zeit — 5 Minuten — in starker Giftlösung belassen und dann in Osmiumsäure gehärtet. Andere blieben 15 Minuten in starkem Gift, wurden dann $3^1/_2$ Stunden in giftfreiem Carminwasser gehalten und dann gehärtet. Die meisten Versuche mit den Giften wurden in der Weise ausgeführt, dass die Spongien $3^3/_4$—5 Stunden in 1:15,000, 1:5000 und 1:1000 starken Giftlösungen in Carminwasser gehalten und dann gehärtet wurden.

Auch die vergifteten Spongien wurden in Schnittserien zerlegt. Aus der Gestalt der Poren, Canäle und Kammern, der Form und dem Erhaltungsgrad der Zellen sowie aus der Vertheilung der Farbstoffkörner in den Giftcarmin-Schwämmen lässt sich auf die Giftwirkung schliessen.

Es wurden im ganzen 149 Versuche angestellt.

Die Ergebnisse der Experimente, zusammengehalten mit dem, was bis nun über die Ernährung der Spongien bekannt geworden ist, führen zu folgendem Resultat:

1) Die Nahrungsaufnahme geht im Innern des Schwammes und nicht an der äusseren Oberfläche vor sich.

2) Die Kragenzellen in den Geisselkammern sind es, welche die Nahrung absorbiren, die in dem das Canalsystem durchströmenden Wasser enthalten ist.

3) Die Anschauungen, wonach die Epithel- oder Kragenzellen sich voll fressen und dann in die Zwischenschicht hinabsinken sollen, ist unrichtig.

4) Carminkörner werden von den Kragenzellen aufgenommen, aber nicht an andere Zellen abgegeben oder verdaut, sondern nach 2—3 Tagen wieder ausgestossen. Die ausnahmsweise in den Wanderzellen der Zwischenschicht vorkommenden Farbstoffkörner sind solche, welche an verletzten Hautstellen in die Zwischenschicht hineingelangt sind.

5) Wirklich nahrhafte Körper, wie Milchkügelchen, werden von den Kragenzellen aufgenommen, theilweise verdaut und dann an die Wanderzellen der Zwischenschicht abgegeben.

Die Wirkung der Gifte auf die contractilen Elemente der Spongien ist vielfach der Wirkung derselben Gifte auf die innervirten Muskeln höherer Thiere ähnlich: Strychnin bewirkt scharfe Contraction, Cocain Lethargie und Unempfindlichkeit gegen äussere Reize. Curare und Cocain wirken überhaupt viel schwächer als die anderen.

Da die angewendeten Gifte bei den höheren Thieren nicht auf die Muskeln direct, sondern auf das Nervensystem und durch dieses erst auf die Muskeln wirken, und da die Giftwirkung bei Spongien eine ähnliche ist wie bei höheren Thieren, so scheint der Schluss nicht ungerechtfertigt, dass die contractilen Elemente der Spongien nicht Neuromuskelzellen sind, sondern mit specifischen nervösen Zellen in Verbindung stehen, deren locomotorische Reize sie zur Contraction veranlassen.

Die Geisseln des Epithels in den Canälen schlagen constant und verursachen einen continuirlichen Wasserstrom, der anhält, solange sich der Schwamm wohl befindet. Die Hautporen zunächst und ferner auch die Kammerporen reagiren sehr präcise auf schädliche Einflüsse. Sie contrahiren und schliessen sich, wenn schädliche Substanzen im Wasser gelöst oder suspendirt sind. Hierdurch wird alles Schädliche vom Innern des Schwammes möglichst fern gehalten.

Die Kragenzellen in den Geisselkammern nehmen aus dem vorbeiströmenden Wasser sowohl gelöste wie feste, suspendirte Körper — wenn sie nicht zu gross sind (Stärke) — auf. Die unbrauchbaren Stoffe werden wieder ausgestossen (Carmin), die brauchbaren aber halbverdaut und an die Wanderzellen der Zwischenschicht abgegeben, welche den Nahrungstransport besorgen (Milch). Die Schwämme nähren sich von Substanzen, welche im Wasser gelöst oder darin suspendirt sind, indem sie wie die Pflanzen einem durchgehenden Wasserstrom alles Brauchbare entziehen und zu ihrem Wachsthum und ihrer Vermehrung verwenden.

## Symbiose.

Symbiotische Algen sind neuerlich in mehreren Spongien gefunden worden. Ref. (4, p. 461) hat in *Chondrosia reniformis* unregelmässige, hydatidenähnliche Blasen gefunden, welche zwei bis hundert kleine, ovale, olivenbraune Körper enthalten. Daneben kommen dieselben Körper frei im Schwammkörper vor. Keller fand Hypheotrix in *Carterispongia* (3, p. 323), verzweigte Algenfäden in ***Latrunculia*** (3, p. 369) und kuglige, dickwandige, zooantellenartige Gebilde in ***Axinella*** (3, p. 369).

Von besonderem Interesse sind die Angaben von Keller, wonach die Eier gewisser Thiere sich innerhalb von Schwämmen entwickeln. Der fremde Embryo ernährt sich und wächst auf Kosten seines Schwammwirthes. Solche, treffend als Kukukseier bezeichnete Eindringlinge wurden in *Hircinia echinata* (3, p. 326) und in *Ceraochalina gibbosa* (3, p. 370) beobachtet. In der ersteren finden sich amöboid herumkriechende Eier sowie junge Larven aller Entwicklungsstadien eines Anneliden; in der letzteren dagegen Jugendstadien einer Crustacee bis zum Nauplius.

Die Canäle von *Hircinia echinata* dienen einer ganzen Anzahl von Anneliden und Crustaceen zum Aufenthaltsort (3, p. 325).

Die meisten der höheren, von Haeckel beschriebenen Tiefsee-Keratosa leben symbiotisch mit stockbildenden Hydroiden, an deren Skelete sie sich anschmiegen. Sowohl der Schwamm wie das Hydroid sind in vielen Fällen dem symbiotischen Leben morphologisch angepasst (2, p. 75).

## Embryologie.

Maas (5) hat die Entwicklungsgeschichte von *Spongilla* studirt. Es ist ihm gelungen, das Schicksal des embryonalen Ectoderms zu verfolgen. Dieses besteht anfänglich aus hochcylindrischen Zellen. Später werden die Ectodermzellen cubisch, und schliesslich platten sie sich ab, wobei ihre seitlichen Grenzen und ihre Kerne undeutlich werden. $^3/_4$ Stunde nach dem Festsetzen der Larve erscheint das Ectoderm als eine feine, aber immerhin noch doppeltcontourirte Haut. Auch die Cilien gehen verloren. Die Pseudopodien, welche bald nach der Festsetzung ausgesandt werden, sind bekleidet mit einer äusserst feinen ectodermalen Schicht. Das ursprüngliche Ectoderm (des Embryos) wird zum Ectoderm des ausgebildeten Schwammes. Die Bilder, welche Goette veranlassten zu erklären, dass das Ectoderm abgeworfen würde, sind nach Maas Kunstproducte.

## System.

Ueber die systematische Stellung der Spongien macht Haeckel einige Angaben (2, p. 90). Er schliesst sich vollkommen den Anschauungen des Ref. (in: Zool. Jahrb. Bd. 2) an.

Die Anschauungen der verschiedenen Autoren über das System der Spongien gehen noch immer weit auseinander, und es ist jetzt die Zahl der Spongiensysteme durch Haeckel um eines vermehrt worden. Haeckel (2, p. 82--85) unterzieht die systematischen Angaben von Polejaeff („Challenger“ - Keratosa) einer eingehenden Kritik und sagt darüber (p. 85): „It is based upon dogmatic convictions which are quite incompatible with our modern phylogenetical views and with the first principles of the theory of descent.“ Dem Ref., und gewiss auch vielen Andern, hat Haeckel damit aus der Seele gesprochen und die Theorieen Polejaeff's, welche Ref. in seiner Hornschwammmonographie im Detail kritisirt und verworfen hat, wohl für immer beseitigt.

Haeckel giebt zwei Systeme der Spongien: das eine gründet sich auf den Ausbildungsgrad des Canalsystems (2, p. 87), das andere vorzüglich auf die Eigenschaften des Skelets (2, p. 89—90); in beiden stellt Haeckel eine eigene Ordnung für die skeletlosen Schwämme auf, womit sich Ref. nicht einverstanden erklären kann.

### Calcarea.

Wegen der Complicirtheit des Canalsystems von *Ascandra lieber-*

*kühnii* wünscht Ref. (4, p. 418) diesen Schwamm aus der Gattung *Ascandra* auszuscheiden.

## Silicea.

Keller (3, p. 372) stimmt mit Schulze, Vosmaer und dem Ref. in der Ableitung der „Monactinellidae“ von den „Tetractinellidae“ überein und verwirft die entgegengesetzte Anschauung von Ridley & Dendy (Proteleia Sollasii etc. in: Ann. Mag. Nat. Hist. vol. 18 (1886) p. 152 ff). Ref. (4, p. 455) hat in einigen der Stabnadeln von *Tethya* rudimentäre Aeste des Axenfadens beobachtet, welche, als atavistische Bildungen angesehen, die Theorie der Entwicklung der „Monactinellidae“ aus den „Tetractinellidae“ stützen.

Keller (3, p. 373) leitet alle Spongien mit Stabnadeln sowie die Hornschwämme von den Renieridae ab. Seine Familien stimmen zumeist mit jenen des Ref. (Monograph of Horny Sponges) überein. Keller (3, p. 362) theilt alle diese dann, je nach dem Ueberwiegen der Kiesel- oder Hornsubstanz in dem Skelet, in die zwei Unterordnungen *Oligoceratina* und *Oligosilicina*. Diese *Oligosilicina* Keller's haben mit den *Oligosilicina* Vosmaer's und der Autoren nichts zu thun, und es ist bedauerlich, dass Keller den gleichen Namen für einen gänzlich verschiedenen Begriff verwendet hat.

Das System der Chalineen des Ref. wird von Keller (3) acceptirt.

*Lessepsia*, welcher Schwamm von Vosmaer und Anderen als Spongillide betrachtet worden ist, ist nach Keller (3, p. 384) eine Chalinee, welche in dem stark salzigen Wasser der Bitterseen am Isthmus von Suez vorkommt.

Ueber das System der Hornschwämme machen Haeckel und Keller eine Reihe von Angaben, welche von Interesse sind. Zunächst zu erwähnen ist die neue, von Haeckel aufgestellte Familie *Ammoconidae* (2, p. 25—26). Es sind im Bau den Asconiden ähnliche, von Fremdkörpern erfüllte Organismen der Tiefsee, welche den Rhabdamminidae (Foraminiferen) zum Verwechseln ähnlich sehen. In ihren Formenkreis gehört auch *Prophysema*, d. h. jene Physemarien, welche nicht Protozoen sind. Haeckel stellt drei Gattungen von Ammoconiden auf: *Ammolynthus* (2, p. 27), röhren- oder becherförmig, unverzweigt, *Ammosolenia* (2, p. 29), baumförmig mit Osculis an den Zweigenden, und *Ammoconia* (2, p. 30), Röhrennetz ohne Oscula. Er hält die Ammoconiden für die niedrigsten Hornschwämme. Ein Hornskelet besitzen die Ammoconiden jedenfalls nicht, und ob sie überhaupt Schwämme sind, scheint dem Ref. noch zweifelhaft, so dass er sie nicht als Hornschwämme anerkennen kann.

Durch diese Ammoconiden nun leitet Haeckel (2, p. 86) die eigentlichen Hornschwämme direct von skeletlosen Urschwämmen (*Protospongiae* Haekel) ab. A. a. O. giebt Haeckel aber zu, dass sich einige Hornschwämme aus Kieselschwämmen entwickelt haben können.

Haeckel nimmt (2, p. 86—87) auch die fossilen Pharetronen als Hornschwämme (mit Sponginfasern und Kalknadeln) in Anspruch.

Für die von ihm untersuchten Hircinien stellt HAECKEL (2, p. 57) die neue Familie *Stannomidae* auf. Dieser neue Name ist ein überflüssiges Synonym von *Hircinidae*.

KELLER (3, p. 334) betrachtet — im Gegensatz zu RIDLEY & DENDY und dem Ref. — die Hornschwämme als eine morphologisch aus den Chalineen hervorgegangene natürliche Gruppe, innerhalb welcher er 7 Familien unterscheidet: *Spongelidae* (im Sinne des Ref.), *Spongidae* (im Sinne des Ref. minus *Aplysina* und *Phyllospongia*), *Phyllospongidae* (Genus *Phyllospongia* im Sinne des Ref.), *Aplysinidae* (Subf. *Aplysininae* des Ref.), *Psammaplysillidae* (nov. — vielleicht = *Druinellinae* des Ref.), *Darwinellidae* (*Aplysillidae* + *Darwinellidae* des Ref.) und *Halisarcidae* (im Sinne des Ref. + *Oscarella*).

## Verbreitung.

Ueber die bathymetrische Verbreitung der Spongien des Rothen Meeres sagt KELLER (3, p. 315), dass sie in den 5 von ihm unterschiedenen Zonen folgendermaassen vertheilt sind:

I. Aeussere Uferzone (über der Ebbegrenze): keine Spongien.
II. Innere Uferzone (Seegraszone): Hornschwämme und Chalineen.
III. Stylophora-Zone (das türkisblaue Wasser): charakterisirt durch *Hircinia echinata* und *Euspongia officinalis* var. *arabica*.
IV. Riffbrandungs-Zone: wenige Spongien, vereinzelt *Reniera*.
V. Geschützter Korallenabhang bis zu einer Tiefe von 25—30 Meter hinab: sehr reich an Chalineen und Kieselschwämmen überhaupt. Charakteristisch für diese Zone sind besonders *Acanthella* und *Dactylochalina viridis*.

Die Hornschwämme, welche HAECKEL beschrieben hat, stammen sämmtlich aus abyssalen Tiefen von mehr als 1000 Faden (2, p. 9). Aus dem seichtesten Wasser (1100 Faden) stammt *Psammina globigerina*, aus dem tiefsten Wasser (2950 Faden) *Ammoconia sagenella*.

---

# Miscellen.

## Beobachtungen an einer lebenden Vogelspinne (*Mygale sp.* ?).

Von CARL GREVÉ in Moskau.

Es ist gar keine seltene Erscheinung, dass mit Baumwollballen oder Farbholzladungen allerlei fremdländische Thiere zu uns nach Moskau gelangen. Auf den hiesigen Fabriken sind die gewöhnlichsten unter solchen aus der Ferne anlangenden Gästen verschiedene exotische Schlangen, Scolopender und grosse Spinnen. Natürlich hängt es von der herrschenden Jahreszeit ab, ob die Fremdlinge gesund und munter oder aber todt und erstarrt das Endziel der langen Reise erreichen.

Im Anfange des Sommers 1889 erhielt eine Moskauer Farbeextractfabrik eine grosse Ladung Blauholz, soweit festzustellen gelang, aus Honduras. Die Partie war etwa sechs Monate auf See gewesen, ehe sie in Reval in Eisenbahnwagen verladen und nach Moskau gebracht wurde. Hier entschlüpften nun, als die Arbeiter einen grossen Block zersägten, um ihn handlicher zu machen, einem wahrscheinlich durch Fäulniss entstandenen Loche mehrere Tausendfüsse, eine Schlange und fünf grosse Spinnen. Die Arbeiter fingen die Thiere ein und lieferten sie ihrem Principal ab, der auf derlei Dinge eine Prämie gesetzt hatte. Die ganze Gesellschaft, bis auf die allergrösste der Spinnen, welcher beim Einfangen ein Fuss ausgerissen worden war, wanderte als Geschenk in den Moskauer zoologischen Garten. Durch Vermittlung eines auf der Fabrik dienenden Bekannten kam dann das verletzte Exemplar in meine Hände, und ich suchte es, soweit es anging, gut unterzubringen, d. h. ich richtete ihm seinen Zwinger so ein, dass er einigermaassen den Bedingungen entsprach, unter denen diese Thiere in ihrer Heimath leben. Leider fand ich in der mir zugänglichen Literatur nur allzu wenig Andeutungen hierüber.

In einem ungefähr einen Quadratfuss grossen Glaskasten klebte ich eine künstliche Höhle aus Pappdeckel und richtete diese so ein, dass man sie von aussen öffnen und hineinsehen konnte.

Ehe ich nun an den Bericht über meine Beobachtungen gehe, will ich das Thier, dessen Species genau zu bestimmen mir nicht gelang (aus Mangel an Literatur), beschreiben.

Länge des ganzen Thieres 4,8 cm. Hinterleib oben haarlos, gelblederfarbig (NB. die anderen vier Spinnen hatten einen behaarten Hinterleib), unten schwarz behaart, und zwar so, dass ein feines, dichtes, wollartiges Haar von ziemlich zerstreut stehenden, längeren (bis 0,5 cm) Borsten überragt wurde. An den Seiten des Abdomens waren nach oben gerichtete, rothblonde Haare von 0,3—0,4 cm Länge kranzartig angeordnet, so dass der kahle Rücken ganz den Eindruck einer Glatze machte; die beiden Spinnwarzen am Ende des Abdomens waren zweigliedrig und etwa 1 cm lang (Basalglieder 6 mm, Endglieder 4 mm). Kopf und Brust überall mit tiefschwarzem Sammethaar von 2 mm bedeckt. Auf der Oberseite des Vorderkörpers einzelne Höckerchen und kielartige Leisten wie blank gescheuert. Die Augen deutlich sichtbar. Die Kiefer fast 1 cm lang, gekrümmt, dolchartig, dunkelschwarzbraun. Beine und Kiefertaster sammetartig schwarz behaart, mit einzelnen längeren, silberfarbigen Borsten; alle Glieder in den Gelenken an der Innenseite haarlos, blank, schwarzbraun.

Als ich das Thier erhielt, setzte ich zu ihm sofort mehrere *Blatta germanica* hinein, welche buchstäblich — man bedenke auch den monatelangen Hunger — mit Haut und Haar aufgefressen wurden. Der gute Appetit hielt eine Woche ungefähr an, dann schien die Spinne genug zu haben. Ich stellte nun den Käfig an ein Fenster, so dass ich ihn des Abends beobachten konnte, ohne gezwungen zu sein, mit der Lampe zu nahe zu kommen, denn ich hatte bemerkt, dass mein Thier das Licht scheute und Tags über in seine künstliche Höhle sich verkroch, während es am Abend hervorkam und umherging. Einige Tage sass sie unbeweglich und ohne zu fressen in ihrer Wohnung und zuckte nur etwas zusammen, wenn man sie anblies. Ich fürchtete, sie hätte sich mit den Schaben zu viel gethan, oder sie wolle vielleicht Abwechslung, fiel mir dann ein; daher legte ich ihr etwas rohes Fleisch hinein, einen lebenden jungen Thaufrosch und eine kleine Eidechse — nichts wurde angerührt. Nach etlichen Tagen bot ich dem noch immer zusammengezogen in einer Ecke seines Verstecks sitzenden Thiere die Larven der Schopfmücke und Mehlwürmer — ebenfalls vergebens! So verging der September — (die Spinne hatte innerhalb 16 Wochen gefressen: vom 16.—26. Juni einige dreissig Schaben; 27. Juni bis 12. Juli drei Schaben und zwei grosse Brummfliegen (*Musca vomitoria*); 13. Juli bis 6. August eine Schabe gefressen, drei nur todtgebissen; 7. August bis 24. September gar nichts) — da sah ich sie eines Abends aus ihrem Verstecke hervorkommen und in einer gewissen systematischen Ordnung in dem Glaskasten auf und abgehen, wobei sie mit ihren gegliederten, langen Spinnwarzen abwechselnd, bald mit der einen, bald mit der andern, den Boden berührte, indem sie dieselben in der Längsaxe des Körpers nach unten und hinten senkte. Nachdem ich längere Zeit zugesehen, setzte ich vorsichtig, um die Spinne nicht zu erschrecken, eine kleine Schabe (*Blatta germ.*) hinein. Diese rannte durch die Versteckhöhle und in

den Glaskasten hinein und — blieb an den unsichtbaren Spinnfäden, mit welchen der Boden überzogen war, hängen. Mit einer komischen Eile, gleichsam stolpernd — vielleicht, weil der eine Fuss fehlte — sprang die Spinne auf sie los und verzehrte ihre Beute. Ich war froh, denn sobald ein Thier erst frisst, darf man hoffen, es am Leben zu erhalten. Sofort liess ich noch eine Schabe — jetzt aber eine grosse schwarze *Blatta orientalis* — zu dem Thiere hinein. Derselbe Vorgang wiederholte sich, nur strampelte das stärkere Opfer mehr und wurde erst nur gebissen, wonach es mit den Beinen und Fühlern krampfartig zitternd liegen blieb. Die Spinne war beiseite gegangen und sass ganz unbeweglich. Nach etwa einer halben Stunde begann sie wieder auf und ab zu gehen und mit den Spinndrüsen zu arbeiten. Ihre Beute schien sie gar nicht mehr beachten zu wollen. Am andern Morgen aber fand ich nur die Flügel und Beine sowie den Kopf der Schabe — alles übrige war in kleine Stückchen zerbissen und in einem Winkel des Verstecks zusammengesponnen. Hie und da fanden sich auf dem Boden des Kastens graugelbliche, vertrocknete Excremente, etwa so, wie wenn Jemand mit französischem Senf linsengrosse Tupfen hingetröpfelt hätte. Hob man den Kasten so, dass das Sonnenlicht schräg einfiel, so konnte man ein zartes, silberglänzendes Gespinnst bemerken, welches den ganzen Boden überzog. Ebenso war der Eingang zu der Papphöhle umsponnen, wie tapeziert, und die Wände im Innern derselben.

Vom 26. September ab setzte ich der Spinne wöchentlich etwa 6 grosse *Blatta orientalis* hinein, von welchen gewöhnlich drei verspeist, die anderen aber nur getödtet wurden. Da ich beim Fortschaffen der Ueberbleibsel ein Verletzen des Gespinnstes nicht vermeiden konnte, war die Spinne gezwungen, dasselbe öfters auszubessern. Ich wollte sehen, wie weit ihr Vorrath an Spinnwebensaft reichte, und zerstörte absichtlich vier Tage hinter einander den Ueberzug am Boden — jeden Morgen fand ich alles wieder überwoben — dann aber blieb das zerstörte Gespinnst, nachdem ich es zum fünften Mal weggenommen, drei Tage lang unausgebessert. Immer war es so zart, dass man den Kasten erst in die richtige Lage zum Licht bringen musste, um es wahrzunehmen. Ende October trat plötzlich Frost ein, und zwar so unerwartet, dass wegen der am vorhergehenden Tage noch herrschenden Wärme die Zimmer ungeheizt waren. Die Temperatur am Fenster, wo die Spinne stand, sank auf + 11 Grad Réaum. Dies hatte zur Folge, dass die Spinne sich in ihr Versteck zurückzog und hier zusammengekauert in einer Ecke sass. Sie hatte die Beine zusammengezogen, wie wenn alle Fusspitzen nach einem Punkte innerhalb der Einlenkungsstellen der Füsse hingezogen worden wären, und gewährte von oben den Anblick einer Art Rosette. Ich stellte nun den Käfig auf einen Schrank in der Nähe des Ofens, und den nächsten Abend begann mein Pflegling sein vorher beschriebenes Leben wieder.

Noch einmal machte ich den Versuch, einen kleinen Frosch hineinzusetzen, da das Thier jetzt munter und bei Kräften schien — aber offenbar fürchtete sich die Spinne vor ihm, denn sie entfernte sich, nach vorsichtigem Betasten des Lurchs, ängstlich seitwärts gehend, und so

oft er einen Sprung machte, zuckte sie zusammen und ging schliesslich in ihre Höhle hinein.

So hielt ich das Thier bis zum 12. Januar etwa, ohne ein Anzeichen von Krankwerden an ihm zu bemerken, und war stolz auf meine Erfolge, denn die vier im Zoologischen Garten hatten schon längst das Zeitliche gesegnet, ohne zu fressen, sie hatten, wie man dort glaubte, „sich zum Winterschlaf eingesponnen“. Da kam die Ungeschicktheit der Dienstmagd als unglückliches Verhängniss dazwischen — sie liess den Käfig mit dem theuren Insassen vom Tisch auf die Diele fallen. Anfangs schien trotzdem die Spinne gesund und unverletzt, frass und spann nach wie vor. Aber dann wurde sie, nach drei Tagen etwa, traurig, der Hinterleib wurde faltig, und eines schönen Morgens war sie todt. Unter der Lupe fand ich auf der kahlen Oberseite des Abdomens ein kleines rothes Pünktchen mit einer haarfeinen schwarzen Oeffnung, als hätte man mit einer Nadel das Thier gestochen — sie musste also beim Sturze sich irgendwie verletzt haben. Ich legte sie in Spiritus, und nun befindet sie sich im Zoologischen Museum der Moskauer Universität.

Wie ich später erfuhr, sollen die Bahnwächter und Arbeiter, die mit dem Ausladen der Waaren zu thun haben, sehr oft solche Spinnen in den Waggons und auf den Lagerungsplätzen finden, deshalb beabsichtige ich im Frühjahr oder Sommer auf unseren Bahnhöfen den Auffindern Prämien zu versprechen, um wieder in den Besitz eines ähnlichen Thieres zu kommen.

Ich glaube aus dem oben Beschriebenen schliessen zu dürfen, dass diese Spinnen in Löchern und Ritzen leben, von wo aus sie bei Dunkelwerden hervorkommen, um ihre Jagd zu beginnen, oder an deren Eingängen sie etwa auf kleinere Lebewesen, hauptsächlich Insecten, lauern, um dieselben zu ergreifen, wenn sie sich in dem unsichtbaren Fangnetz vor der Räuberhöhle verwickelt haben. Eines auffallenden Umstandes muss ich noch erwähnen, der wohl mit der Lage der Augen unseres Thieres in Zusammenhang steht: Gegenstände, welche etwas höher als sein Kopf sich befanden, bemerkte es sofort, während Dinge, welche, wie z. B. die Schaben, niedriger als seine Augen sich bewegten, unbeachtet blieben oder bei etwaiger Berührung derselben ein Zusammenzucken, wie im Schreck, verursachten. Anfangs hatte ich nassen Schwamm hineingelegt, weil ich nicht sicher war, ob die Spinnen trinken oder nicht — da ich aber bemerkte, dass sie den Schwamm bei Berührung nicht beachtete, ja ihn geradezu mied, so nahm ich ihn heraus und spritzte nur hin und wieder am Morgen etwas mit dem Pulverisator, was ihr nicht unangenehm schien. In der mir zu Gesichte gekommenen Literatur habe ich nirgends die Grösse der *Mygale*-Spinnen genauer angegeben gefunden, glaube aber wohl, dass es noch stärkere Exemplare giebt. Solche mögen dann vorkommenden Falls an nackte Nestvögelchen gehen und dieselben aussaugen oder fressen — das sie aber erwachsene Vögel, und seien diese noch so winzig, fangen, erscheint, nach dem Benehmen meines Exemplars zu schliessen, höchst unwahrscheinlich. Wie es um die Wirkung des Giftes in den Kiefertastern bestellt ist, habe ich eben

nur an *Blatta orientalis* beobachten können — das Thier hat mich nie gebissen, sondern beim Anfassen sich stets zusammengekugelt, wie alle Spinnen zu thun pflegen. Dass die starken Zangen im Stande sind, auch die Menschenhand zu durchbohren, glaube ich wohl. Wenn man diese Spinne auf dem Boden des Zimmers frei liess, rannte sie schnell, wie eine Maus dahin. Meine Hunde sahen höchstens erstaunt hin, verfolgten sie aber nicht. Eine sehr zahme Ringelnatter, zu der ich sie einmal ins Terrarium setzte, zog sich zischend in ihre Mooshöhle zurück — die Eidechsen beachteten sie gar nicht.

---

## *Clepsine verrucata.*

Eine Berichtigung.

Von Dr. Fritz Müller.

In seiner Abhandlung über Süsswasser-Hirudineen sagt Apathy (in diesen Jahrbüchern, Bd. 3, p. 768) über die von mir beschriebene *Clepsine verrucata*: „Diese Species glaube ich für identisch mit *Cl. tessulata* halten zu können. Bei letzterer fehlt nämlich das hintere Augenpaar nicht selten, und so finden wir bei ihr ebenfalls nur drei Paar Augen; andere Charaktere, welche diese beiden Arten scharf trennen würden, werden nicht aufgezählt.“ — Es scheint aus diesen Worten Apathy's hervorzugehen, dass er die *Cl. verrucata* nur aus der in Grube's „Familien der Anneliden“ (p. 150) gegebenen Uebersicht der *Clepsine*-Arten kennt. Hätte er die in meiner Dissertation „De hirudinibus circa Berolinum hucusque observatis (Berol. 1844)“ gegebenen Beschreibungen von *Cl. tessulata, verrucata* und *complanata* verglichen, so würde er eine ganze Reihe die beiden ersten Arten scharf trennender Merkmale gefunden und sich überzeugt haben, dass *Cl. verrucata* der *tessulata* ebenso fern steht, wie sie der *complanata* eng sich anschliesst. Es genüge, auf ein einziges dieser Merkmale hinzuweisen, das Apathy selbst benutzt, um die Gattung *Clepsine* in zwei Hauptgruppen zu scheiden, die Länge des „Rüssels“ oder „Saugstechers“. Derselbe ist bei *Cl. tessulata* kürzer als bei irgend einer anderen deutschen Art, bei *verrucata* so gross wie bei *complanata.*

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 5. November 1889.

---

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 689

# Die Wolfspinne und ihr Eicocon.

## Eine biologische Studie.

Von

**Dr. H. Henking,**

Privatdocent und Assistent in Göttingen.

Zu den ausgeprägtesten Raubthieren, welche das Thierreich überhaupt aufzuweisen hat, gehören zweifelsohne die Spinnen. Soviel mir bekannt, liegt keine sichere Beobachtung vor, dass sie jemals ein Beutestück angenommen hätten, welches nicht von ihnen selbst erst getödtet wäre. So stehen sie den übrigen Geschöpfen feindlich gegenüber, die schwächeren bedrohend, die stärkeren fliehend. Und während bei anderen Raubthieren wenigstens dem ehelichen Genossen eine gewisse Zuneigung meist entgegen gebracht wird, schützt ihn bei den Spinnen vielfach nur die kurze Zeit der höchsten geschlechtlichen Erregung vor einem jähen Tode durch das stärkere Weibchen.

Nur gegen eine Gruppe von Thieren besteht die gleiche Hingebung, wie sie unter den intelligenteren Arten von Thier- oder Pflanzenfressern nur immer geäussert werden mag, das sind die eigenen Nachkommen. Zwar sind hier beträchtliche Verschiedenheiten vorhanden. Die Lycosiden oder Wolfspinnen aber, jene behenden, in Wald und Wiese überall anzutreffenden frei laufenden Spinnen kämpfen für ihre hülflose Brut ohne Rücksichtnahme auf eigene Gefahr wie das höchste Wirbelthier.

Wie sich die genannten Laufspinnen gegen ihre Nachkommenschaft verhalten, habe ich im Speciellen zu verfolgen bei einer der häufigsten derselben, der *Lycosa amentata* Cl., Gelegenheit gehabt. Hinter dem Macerirhause des hiesigen zoologischen Institutes, auf einer kleinen, von einem schmalen Wassergraben begrenzten Grasfläche, befindet sich eine kleine Colonie der genannten Art. Da es mir daran lag, möglichst junge Eier von ihnen zu erhalten, so verpflanzte ich einige der Thiere

in einen geräumigen und luftigen Käfig, stellte ihn mit auf meinen Arbeitsplatz, um womöglich Zeuge des Legeactes zu werden.

Nach der Angabe von BLACKWALL (1) legen die Weibchen bereits zeitig im Frühjahr die Eier in England ab, nach KOCH (4) beginnen sie (bei Regensburg?) Mitte Juni und erreichen Ende dieses Monats ihre höchste Ziffer, OHLERT (7) in Königsberg lässt sie Ende Juni mit ihrem Eicocon erscheinen. Ich beobachtete in diesem aussergewöhnlich warmen Sommer (1889) die ersten mit ihrem Eipacket beladenen Weibchen an dem genannten Orte Ende Mai, und zu dieser Zeit war es, wo ich einige von den Weibchen, deren geschwellte Leiber eine baldige Niederkunft erwarten liessen, internirte. Da ich nicht wusste, ob bereits eine Begattung stattgefunden hatte, so setzte ich einige Männchen zu ihnen, jedoch habe ich nie gesehen, dass irgend eine freundliche Annäherung zwischen den Geschlechtern stattgefunden hätte, und glaube daher, auch aus einem weiter unten mitzutheilenden Grunde, dass die Begattung bereits längere Zeit vor der Ablage stattzufinden pflegt.

Schon im Verlauf der nächsten Tage fand ich am Morgen früh das eine und andere der Weibchen mit seinem Eiersacke beladen und war daher zu der Annahme genöthigt, dass die Anfertigung desselben zur Nachtzeit vor sich gegangen sein müsse. Eine Untersuchung der Eier ergab, dass bereits das grosszellige Blastoderm gebildet war, woraus ein mehrstündiges Alter der Eier ohne Weiteres zu folgern ist.

So revidirte ich denn in der nächsten Nacht um 12 Uhr den Käfig und bemerkte beim Schein der Gasflammen, dass eines der Thiere nach unruhigem Umherlaufen in einer Ecke des Käfigs Fäden zu spinnen begann, welche es an die drei dort zusammenstossenden Wände anheftete. Es fuhr hiermit etwa eine Stunde lang fort, unterbrach dann aber sein Geschäft auf längere Zeit, und ich gab die Beobachtung auf, in der Meinung, dass das Fadenziehen doch wohl keine Bedeutung habe. Um dem Thiere aber jedenfalls die Fortsetzung seiner Arbeit zu erschweren, verscheuchte ich es aus der Ecke und stellte den Käfig in einen völlig finsteren Schrank. Aber am nächsten Morgen fehlten die Fäden in jener Ecke, und das betreffende Thier hatte trotz völliger Dunkelheit einen ebenso untadelhaften Cocon gesponnen wie seine Artgenossen, denen die Zuhülfenahme des Tageslichtes nicht abgeschnitten war.

Jetzt wusste ich auch, welche Präliminarien dem Spinnen eines Cocon voraufzugehen pflegen, und als ich an demselben Morgen wiederum eines der Thiere unruhig umherlaufen sah, als ich bemerkte, wie es

im Käfig bis zu der denselben bedeckenden Glasscheibe emporstieg und am Rande derselben entlang tastete, als suche es dort einen Ausgang, wie es dann wieder zum Boden zurückkehrte und die Spalten des als Teppich dienenden Fliespapieres absuchte und unter dessen Buckel kroch, als wenn nur ausserhalb des Käfigs eine für die Nachkommen geeignete Oertlichkeit gefunden werden könne, da war es mir klar, was nachfolgen würde.

Gerade wie das in der Nacht beobachtete Thier, so suchte sich auch dieses hier schliesslich eine der unteren Ecken des Käfigs aus, und etwa um 1 Uhr Mittags begann es mit der Anlage eines lockeren Gespinnstes. Etwa 1—4 cm von der Ecke entfernt wurden Fäden an die drei dort zusammenstossenden Wände angeheftet und querüber gezogen. Unter Hin- und Herdrehen des Körpers wurden Verbindungsfäden zwischen den Wänden und den einzelnen Fäden gesponnen und so die Ecken mit einer weitmaschigen Decke überbrückt. Die Decke stand nur wenig schräg, indem die Fäden an den horizontalen Wänden ziemlich niedrig angeheftet wurden, an deren Boden dagegen in erheblicher Entfernung von der Ecke. Recht eifrig drehte sich das Thier um sich selbst und vervollständigte das Gespinnst, nur wenige Pausen sich gönnend. Das Thier befand sich stets über dem Gewebe.

Nach etwa einer halben Stunde begab sich das Thier in die Mitte der lockeren Decke und indem es hier stehen blieb, entquollen reichlichere weisse Fäden den Spinnwarzen, und unter Hin- und Herdrehen des Körpers und speciell des Abdomens fertigte es dort ein kleines schneeweisses Lager. Dieses Lager nahm die Gestalt einer runden Scheibe an, indem das Thier sich um sich selbst drehte, einer Scheibe von kaum $^3/_4$ cm Durchmesser.

Unermüdlich spann das Thier mit gespreizten Spinnwarzen die Fäden auf das Polster nieder, indem es mit dem Abdomen hin und her fuhr, dann, wenn die eine Stelle fertig war, den Körper um einen gewissen Winkel drehte und mit der neuen Stelle ebenso verfuhr. Zum Schluss tupfte es längere Zeit von oben her auf dem äusseren Rande des Polsters herum, indem es im Kreise bald rechts- bald linksherum den Körper bewegte und dabei mit den Tastern am gegenüberliegenden Rande des Polsters hintastete. Das Thier spann also concentrische Fäden. Das war der Schluss für die Herstellung des Polsters, welche einen Zeitaufwnnd von etwa 40 Minuten erfordert hatte.

Einen Augenblick ruhte die Spinne, indem sie mit ausgestreckten Beinen über dem Polster lag, dann traten plötzlich die Eier, begleitet von einer gelblichen Flüssigkeit, in einem Gusse aus der Geschlechts-

öffnung mitten auf das Polster. Zusehends schrumpfte der Hinterleib des Thieres ein, während der glänzende Eihaufen sich höher und höher thürmte. Schon nach etwa 2 Minuten waren die kugligen, gelblich durchscheinenden Eier, deren Zahl stets annähernd 60 beträgt, auf einem Haufen abgelegt. Sie nahmen genau die Mitte des Polsters ein, die erwähnte gelbliche Flüssigkeit bildete einen kleinen Hof um dieselben.

Es ist auffallend, wie wenig die Spinne durch den Legeact selber und die in Folge des beträchtlichen Substanzverlustes veränderte Gleichgewichtslage des Abdomens berührt zu sein schien; denn sofort ging sie daran, die Eier auch von oben her durch ein Gespinnst zu schützen. Hinten am Polster begann sie, hurtig ging das kleine Abdomen hin und her und heftete rechts und links die Fäden fest, während das Thier langsam nach vorn über die Eier hin vorrückte. So wurden die Fäden in Zickzacklinie über die Eier gesponnen und fügten sich zu einem dichten Gewebe, indem das Thier von Zeit zu Zeit eine Winkeldrehung machte und in der neuen Stellung in alter Weise verfuhr.

Bald verschwanden so unter dem Fadenwerk die Eier, und das Gewebe wurde dichter und dichter. Während aber der Hinterleib noch hin und her schwankte, begann das Thier plötzlich unter heftigem Klopfen mit den Tastern das Polster von dem lockeren Anfangsgewebe zu lösen, indem es die Verbindungsfäden durchbiss. Am Rande des Polsters entlang arbeitend, wurde der Cocon rasch frei gemacht, gleichzeitig aber der überstehende Rand mit den Kiefern zusammengeknetet. Hierbei wurde der Cocon merklich kleiner.

Der Cocon hatte damit bereits die fertige Form, linsenförmig, also mit einer erheblichen Abplattung in der einen Richtung. Die Spinne ergriff denselben nach völliger Ablösung mit dem vorletzten Beinpaare bei der Mitte der abgeplatteten Seiten, hielt ihn vor und unter sich wie das Vorderrad eines Bicycle und begann denselben mit den Tastern zu drehen, indem die Angriffspunkte des vorletzten Beinpaares die Axenlager bildeten. Während des Drehens wurde die Nahtkante geglättet, das abwärts gebogene Abdomen ging in kurzen Pendelschwingungen hin und her, von rechts nach links und umgekehrt, aber nun erschienen auf dem bisher schneeweissen Cocon Fäden ganz anderer Art, Fäden von schmutzig grüner Farbe, welche zunächst eine grünliche Kante am Cocon hervorriefen, dort, wo die beiden Hälften desselben zusammengefügt waren. Bald aber verlor der Cocon sein durch die grüne Kante sehr hübsches Aussehen, indem er nun

von der Spinne auch quer und schief zwischen das vorletzte Beinpaar gestellt wurde und beim fortgesetzten Drehen des Cocons überall einen Ueberzug der grünlichbraunen Fäden zu erhalten begann.

Jetzt habe ich der Spinne den noch nicht ganz vollendeten Cocon abgenommen, weil es mir darauf ankam, zum Zweck embryologischer Untersuchungen die Eier auf einem nicht zu späten Stadium zu erhalten. Die an die Fortnahme des Cocons angeschlossenen biologischen Versuche folgen weiter unten. Hier sei nur noch mitgetheilt, dass seit der Ablage der Eier etwa 30—35 Minuten vergangen waren. In höchstens 10 Minuten würde der Cocon völlig fertig gewesen sein, da ja nur noch die Fortsetzung des gleichmässigen Ueberspinnens mit den grünlichen Fäden bis zur völligen Verdeckung des weissen Polsters erforderlich war. Der vollendete Cocon trägt eben ganz aussen eine hautartige grünliche oder bräunliche Hüllschicht.

Aus den allerdings lückenhaften Angaben von Mc Cook (5, p. 138) geht hervor, dass die amerikanische *Lycosa riparia* Hentz wahrscheinlich ziemlich genau ebenso beim Herstellen ihres Cocons verfährt wie unsere Wolfspinne. Interessant ist die Angabe, dass genanntes Thier ein etwa zolltiefes Loch in die Erde gräbt, in welchem sie das weisse Grundpolster anfertigt. Verf. hat noch das Ueberspinnen der Eier, dagegen nicht die Eiablage selbst und die Vollendung des Cocons gesehen. — Menge (8 a, p. 44) hat den ganz ähnlichen Coconbau von *Pirata piraticus* (Cl.) Thor. beschrieben.

## Biologische Versuche.

Ausser den Wolfspinnen hatte ich auch noch eine kleine Tarantel (*Tarentula clavipes* [C. Koch] Menge) in Beobachtung genommen. Ich fand dieselbe Ende Mai auf dem Hainberge bei Göttingen, und da ihr stark geschwellter Hinterleib auf baldige Reife der Eier hindeutete, so richtete ich ihr einen mit Gaze überzogenen Pappkasten als Wochenbett ein. In der Nacht zum 2. Juni 1889 hat sie daselbst abgelegt. Am Morgen dieses Tages fand ich, dass sie mit ihrem am Hinterleibe befestigten Eiersacke umherlief. Ich nahm ihr denselben ab, um die Eier zu conserviren. An der Oberfläche war bei denselben bereits das Blastoderm entwickelt, woraus zu folgern ist, dass die Spinne schon im Freien befruchtet sein musste.

Nach etwa einer halben Stunde bemerkte ich, dass die Spinne noch immer dabei war, den Käfig nach ihrer verlorenen Nachkommenschaft zu durchsuchen. Da die stumme Sprache ihrer unausgesetzten Bemühungen zu verständlich redete, so versuchte ich, ob ich nicht

einen Ersatz zu verschaffen vermöchte, drehte demgemäss aus Löschpapier eine kleine Kugel zusammen, welche jedoch noch erheblich zu gross ausfiel, da das Augenmaass bei derartigen Nachbildungen anfangs leicht trügt. Auf der Papierkugel befestigte ich die Hälfte der Hülle des Eicocons, welche aber nur etwa ein Drittel der Oberfläche zu decken vermochte. Mit Hülfe einer Pincette hielt ich der Spinne den imitirten Cocon entgegen unter Vorankehr der mit dem Gespinnst bedeckten Seite. Sie nahm die Kugel sofort an, hängte sie sich an den Hinterleib, ohne Anstoss daran zu nehmen, dass derselbe wegen des grösseren Umfanges der Kugel ganz steil in die Luft gehalten werden musste. Sie lief mit der Kugel von dannen, ich aber hatte das beruhigende Gefühl, eine unglückliche Mutter getröstet zu haben.

Die soeben mitgetheilte Beobachtung regte mich zu Versuchen mit der *Lycosa amentata* an. Ich nahm einem Weibchen den Eicocon ab, drehte aus Löschpapier einen gleich grossen zusammen und bot ihr denselben an. Sie erkannte die Täuschung sofort und verschmähte ihn völlig. Nun befestigte ich auf demselben Papierkügelchen die Hälfte ihres Coconüberzuges, so dass also das Papier zur Hälfte frei war, und hielt es der Spinne vor: sofort nahm sie das Kügelchen aus der Pincette entgegen, trug es eine Strecke weit fort und begann eine genaue Untersuchung. Sie drehte den Cocon hin und her, tastete eifrig daran herum, in alle Spalten und Risse hineinfahrend, biss hier und da mit den Cheliceren sanft hinein, hielt ihn dabei mit gekrümmten Beinen fest. Das schliessliche Resultat war, dass die Spinne den Cocon adoptirte, indem sie mit den Spinnwarzen daran herum bürstete und ihn sich so hinten festhängte. Stets erfolgt die Anheftung an die Spinnwarzen durch Ausscheidung eines weissen Spinnstoffes, durch welchen ein weisser Fleck auf der Oberfläche des Cocons entsteht. Ich setzte das Thier nun zu den übrigen in den Käfig. Indem die Spinne von oben in den Kasten herunterfiel, blieb die Kugel fest an ihr hängen.

Es war an dem gleichen Tage, an welchem ich diesen ersten Versuch mit einer *Lycosa* unternommen hatte, dass ein anderes Weibchen vor meinen Augen ihren Eicocon anfertigte, wie ich es oben dargestellt habe. Ich hatte zuletzt angegeben, dass ich den Eicocon fortnahm, als das Weibchen mit dem Spinnen des letzten grünlichen Ueberzuges begonnen hatte. Es ist immer sehr schwer, das Weibchen von dem Cocon zu trennen, nicht als ob die Verbindungsfäden sehr fest wären, sondern weil das Thier schwer zu bewegen ist, von dem Cocon abzulassen. Ohne sich vor Fingern oder Pincette zu fürchten,

ergreift es den Cocon mit den Cheliceren, wenn man ihn von dem Leibe des Thieres getrennt hat, nimmt die Beine zu Hülfe, klettert an einem rasch befestigten Faden wieder herbei, kurz, strengt sich mit einem Muthe für die Rettung ihrer Brut an, wie er schwerlich in höherem Maasse bei einem anderen Geschöpfe gefunden wird. Besonders schwierig ist, es den Cocon von dem Bisse der Cheliceren frei zu machen, ohne Thier und Cocon zu verletzen.

Vorliegendes Weibchen verlor bei dem Kampfe um den Cocon leider ein Bein. Als ich nach Conservirung der Eier mich nach dem Thiere umsah, bemerkte ich, dass es sich wieder in die Ecke begeben hatte, wo der Cocon angefertigt war. Ich bot ihr eine Papierkugel an, welche mit der Hülle eines von einem anderen Weibchen herrührenden fertigen Cocons zur Hälfte bedeckt war. Sie beachtete die Kugel nicht. Nun nahm ich ihre eigene unfertige Coconhülle, füllte sie mit Löschpapier und bot ihr den gefälschten Cocon an. Sofort nahm sie ihn entgegen. Ich weiss nicht, wodurch sie bewogen wurde, den Ball fallen zu lassen, als jetzt eine andere Spinne in ihre Nähe kam; jedenfalls geschah es, und sie ging derselben grimmig entgegen und vertrieb sie. Unglücklicher Weise war der Cocon auf die Seite gefallen, welche von der richtigen Hülle bedeckt war, und die offene Papierseite sah nach oben. Die Folge hiervon war, dass sie bei ihrer Rückkehr die Kugel nicht erkannte, welche sie vorher so willig angenommen hatte. Sie suchte dagegen überall umher, stöberte zwischen den todten Fliegen umher, welche als Ueberbleibsel der Nahrung dort besonders reichlich lagen, und biss wüthend in dieselben hinein, verfolgte auch Spinnen, welche in ihre Nähe kamen, weithin, als ob sie in ihnen die Räuber ihrer Nachkommenschaft vermuthete.

Ich benutzte die Gelegenheit, als sie sich so einmal etwas weiter entfernt hatte, den gefälschten Cocon mit der Gespinnstseite nach oben zu kehren. Nun nahm sie ihn sofort wieder an.

Wie erwähnt, war der ursprüngliche Cocon nocht nicht fertig gewesen, sondern erst der Anfang mit dem letzten Ueberzuge gemacht; aber dennoch war es merkwürdig, dass die Spinne nach so langer Zeit (es mochte wohl eine halbe Stunde seit der ersten Fortnahme vergangen sein) und nachdem sie soviel Aufregendes erfahren und ausserdem ein Bein verloren hatte, noch ein Bewusstsein davon hatte, wo sie beim Anfertigen des Cocons stehen geblieben war. Mag man den Grund nun auch in einer besonderen Gedächtnisskraft oder in dem Druck des noch vorhandenen Spinnmateriales suchen, es bleibt

in beiden Fällen überraschend, dass die Spinne die Kugel zu drehen begann und gleichzeitig Fäden des grünlichen Spinnstoffes darüber wob. Allerdings geschah das Einspinnen zögernd und unter Stockungen, und es war der Eindruck hiervon unverkennbar der, dass der Spinne die Angelegenheit nicht ganz geheuer vorkam, besonders wenn die Papierseite ihr zugekehrt war. Vielleicht mag es hierauf zurückzuführen sein, dass sie ziemlich früh mit dem Ueberspinnen aufhörte. Jedoch habe ich noch nach einigen Stunden gesehen, dass sie wiederholt einige Fäden über die Kugel hinwegzog, vielleicht angetrieben durch den Rest des für die normale Ueberspinnung vorgesehenen Spinnstoffes.

Ich hatte oben mitgetheilt, dass die bei der Anfertigung ihres Cocons unterbrochene Spinne nur in dem Falle durch eine Papierkugel getäuscht werden konnte, dass diese z. Th. mit dem von ihr selbst angelegten Gespinnst bedeckt war, dass sie dagegen den von einer anderen Spinne gefertigten Cocon nicht anerkannt hatte. Es war demnach zu untersuchen, ob wirklich die Arbeit einer Artgenossin principiell zurückgewiesen wird, oder ob die Spinne in diesem Falle ihr eigenes Gespinnst nur an dem unfertigen Zustande wiedererkannte. Der Versuch ergab, dass die letztere Ansicht die unzweifelhaft richtige sei; denn eine frisch eingefangene und mit ihrem Eiersäckchen beladene *Lycosa* zögerte keinen Augenblick, als Ersatz für den ihr fortgenommenen Cocon einen fremden zu adoptiren. Sie fasste denselben sofort, wie gewöhnlich, mit den Cheliceren, nahm ihn dann zwischen vorletztes Beinpaar und die Taster, wischte mit den ausgebreiteten Spinnwarzen auf einer Stelle der Oberfläche hin und her und befestigte ihn an ihrem Hinterleibe. Gleich nach Anheftung des fremden Cocons bot ich ihr den eigenen an, sie beachtete ihn nicht und erkannte ihn auch dann nicht wieder, als ich ihr denselben mehrfach in den Weg legte.

Ueberhaupt wird von einer *Lycosa*, welche einen fertigen Cocon trägt, der fertige Eiersack eines anderen Thieres derselben Art an Stelle des eigenen immer angenommen. Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass in einem solchen Falle sie das fremde Eipacket für das eigene hält. Jedenfalls ist eine sogleich mitzutheilende Beobachtung geeignet, ein eigenthümliches Licht auf den Eigenthumssinn unserer Spinnen zu werfen.

Es lag mir daran, zu erfahren, ob eine *Lycosa* wohl ihren eigenen Cocon erkennen würde, wenn ich ihr denselben gleichzeitig mit einem fremden anböte. Ich nahm demnach einer Spinne den Cocon ab und

legte, während sie danach suchte, den eigenen und einen fremden Cocon dicht neben einander in ihren Weg. Hierbei habe ich nun stets gefunden, dass sie den zunächst liegenden aufgriff, sei es der fremde oder der eigene, und sich nicht mehr um den anderen kümmerte.

Es befand sich in dem Gefäss, in welchem ich die oben genannten Versuche anstellte, noch eine andere, gleichzeitig mitgefangene Spinne, ebenfalls mit einem Eiersacke beladen. Zufällig kreuzte dieselbe den Weg jener ersten Spinne, während diese nach ihrem Eiersacke auf der Suche war. Sei es nun, dass letztere den Eiersack der andern bemerkt hatte, oder sei es, dass sie anfangs nur die Concurrenz derselben fürchtete, jedenfalls unternahm sie alsbald einen ungestümen Angriff auf die arglose Passantin, einen Angriff, wie ich ihn ähnlich unter den zusammen eingekerkerten Thieren, selbst wenn sie unter ärgsten Hungerqualen zu leiden schienen, niemals wieder beobachtet habe. Für gewöhnlich weichen die Thiere einander aus.

Ich bemerkte bald, dass die Angreiferin es hauptsächlich auf den Eicocon der Angegriffenen abgesehen hatte. Diese versuchte anfangs zu entfliehen, da sie aber von der etwas grösseren und offenbar stärkeren Gegnerin bald eingeholt wurde, so setzte sie sich tapfer zur Wehr, und es entspann sich ein Kampf von einer ganz unglaublichen Heftigkeit, ein Kampf auf Leben und Tod: denn der Biss der Spinnen ist auch für ihr eigenes Geschlecht unbedingt tödtlich. Mit weit geöffneten Cheliceren fuhren sie auf einander los, dann wieder zurück, um dem Bisse des Feindes auszuweichen. Da sie sich hauptsächlich mit den Beinen vertheidigten, so waren diese besonders gefährdet, und plötzlich bemerkte ich, dass die hart bedrängte Trägerin des Eicocons verwundet war, indem ein grosser Blutstropfen aus dem Schenkel eines Beines hervorquoll. Noch einmal rettete sich das Thier, indem es das verletzte Bein im Hüftgliede abwarf, offenbar bevor das Gift in den Körper übergetreten war. Jetzt trennte ich die Kämpfer und gab der Spinne einstweilen ihren Cocon zurück.

Als ich jedoch nach einiger Zeit meine Versuche fortsetzte, kam die verwundete Spinne trotz einer dazwischen gelegten Barriere abermals in den Bereich der von mir beraubten und wurde ganz in der gleichen Weise wie das erste Mal mit furchtbarer Heftigkeit angegriffen. Wieder vertheidigte sie sich mit grösster Hartnäckigkeit; als jedoch unter den wüthenden Bissen der Angreiferin nach kurzer Zeit wieder die hellen Blutstropfen aus verschiedenen Stellen der Beine hervorquollen, da war der Ausgang nicht länger zweifelhaft. Bald

fiel die Angegriffene auf den Rücken, und wenn sie auch noch eine Zeit lang mit geöffneten Kiefern dalag und zu wiederholter Gegenwehr dann veranlasst wurde, wenn die Angreiferin sich des Cocons zu bemächtigen suchte, so sah man doch an dem träger werdenden Widerstande die Wirkung des Giftes. Schliesslich lag sie wie todt da, und die Siegerin begann den Cocon in gewohnter Weise durch Bürsten mit dem Spinnorgan an sich zu befestigen und von der andern Spinne abzulösen. Jetzt versuchte die rechtmässige Mutter noch einmal, mit einer letzten Anstrengung den Cocon für sich zu retten, aber die Siegerin schleuderte sie durch eine rapide Bewegung ihrer Beine zurück, der Cocon blieb an ihr hängen, und sie entfernte sich mit ihrer Beute, ohne sich weiter um die frühere Besitzerin zu kümmern und anscheinend ohne in dem gefährlichen Kampfe bedenklicher verletzt zu sein. Das verwundete Thier wurde von mir im Schatten frischer grüner Pflanzen niedergelegt, jedoch konnte ich bereits nach einigen Stunden feststellen, dass der Tod endgültig eingetreten sei.

Nachdem ich also erfahren hatte, dass auch von einem fremden Thiere der Eicocon, unter Umständen sogar gewaltsam, angenommen wird, bemühte ich mich herauszubringen, welche Eigenschaft des Cocons denselben für die Spinne so begehrenswerth mache. Ich fing deswegen zwei neue Wolfspinnen ein, konnte zunächst feststellen, dass sie ebenfalls wieder sich ihren Eicocon gegenseitig zu rauben versuchten, wenn ich der einen den ihrigen abgenommen hatte, und wurde ferner alsbald darüber belehrt, dass einfache Kugeln aus Filtrir- oder Seidenpapier für sie durchaus nicht verlockend seien. Wenn ich derartige Kugeln mit dem zerdrückten Inhalte von andern Cocons befeuchtete, in der Absicht, ihnen dadurch vielleicht einen der Spinne bekannten Geruch zu verleihen (obgleich ich durchaus nicht der Meinung bin, dass zerdrückte Eier oder Spinnchen denselben Geruch haben müssen wie unzerdrückte), so hatte ich damit ebenfalls keinen Erfolg, auch dann nicht, wenn ich das Papier durch Umwickeln mit dem Fanggewebe einer *Steatoda bipunctata* zu verdecken suchte. Also behagten der Spinne entweder die Oberfläche oder der Geruch nicht, wenn man nicht annehmen will, dass erst die Vereinigung beider Momente für das Thier abstossend gewesen sei. Dass die Spinne gegen den Inhalt nichts einzuwenden habe, ist ja durch die oben mitgetheilten Beobachtungen nachgewiesen.

Nun nahm ich die Hälfte eines leeren Eicocons, welcher bereits etwa 14 Tage leer gelegen hatte. Dieselbe wurde, sowohl leer als auch mit einer Papierkugel gefüllt,

constant verschmäht, während eine mit einer Papierkugel beschwerte frische Eikapselhälfte sofort angenommen wurde. Demnach ist die richtige Beschaffenheit der Oberfläche allein nicht ausreichend.

Um nun zu erproben, ob der frischen Eikapsel die anlockende Wirkung vielleicht durch die in ihrem Innern verborgenen Eier oder Jungen mitgetheilt worden sei, füllte ich die verschmähte alte Schale mit den in der frischen Schale vorhandenen ganz kleinen Spinnchen: sie wurde zurückgewiesen, während die mit solchen Spinnen gefüllte Hälfte der neuen Schale sofort ergriffen und fortgetragen wurde. Also wohnt die anlockende Wirkung der Schale selber inne.

Es ist natürlich nicht leicht, mit Sicherheit anzugeben, durch welchen Sinn, resp. durch welche Sinne das Thier bei der Auswahl der Cocons geleitet wird. Dass der Gefühlssinn in Frage kommt, wird sich weiter unten ergeben; dagegen scheint mir mit ihm allein die Unterscheidung zwischen dem alten und dem neuen Cocon nicht genügend aufgeklärt zu werden, besonders wenn ich hinzufüge, dass ich eine andere Spinne durch den abgerissenen Hinterleib eines Thieres derselben Art zu täuschen vermocht habe. Obgleich das Spinnenabdomen durch seine dichte Behaarung nothwendig ganz anders auf das Gefühl einwirken muss als ein glatter Eicocon, so wurde es doch sofort von der Spinne zwischen die Kiefer genommen. Ganz wie die Spinnen sonst mit den Eiersäcken verfahren, geschah es auch hier: das Thier bog seinen Hinterleib heran und versuchte mit ausgebreiteten Spinnwarzen Fäden an den vermeintlichen Eicocon anzuheften. Ob hierbei nun die Fäden nicht haften wollten, oder ob das Haarkleid des der Spinne untergeschobenen weiblichen Abdomens bei seiner Berührung mit den Spinnwarzen ein unangenehmes, abstossendes Gefühl hervorrief, ist mit Sicherheit schwer zu entscheiden, jedenfalls nahm die Spinne nach einigen vergeblichen Versuchen von der Anheftung Abstand. Aus der Mehrzahl dieser Versuche, sowie daraus, dass die Spinne jenes Abdomen noch einige Zeit mit sich zwischen den Kiefern umhertrug, möchte ich schliessen, dass lediglich ein mechanisches Hinderniss der Anheftung der Fäden im Wege stand. Wäre wirklich eine Abneigung gegen das Abdomen vorhanden gewesen, so würde die Spinne wohl kaum einen richtigen Eicocon verschmäht haben, wie ich ihr denselben anbot, während sie das Abdomen im Maule herumtrug. Nach einiger Zeit liess sie den Hinterleib aber doch fallen und nahm nun den von einer andern Spinne herrührenden Eicocon an. Fast macht es den Eindruck, als wenn hier ein Act der Ueberlegung

ausgeübt sei. Denn die Vermuthung, die Spinne habe den frischen Hinterleib als Nahrungsmittel erkannt und daher noch zwischen den Cheliceren getragen, wie sie es ja mit ihren Beutestücken thun, halte ich deswegen für ausgeschlossen, weil die Thiere ihren Raub nicht am Abdomen festzuspinnen versuchen, weil sie ferner nur höchst selten unbewegliche Beutestücke annehmen, und weil drittens von der Spinne gar kein Versuch gemacht ist, das Abdomen auszukauen.

Jedenfalls folgt aus diesem Versuche, dass bei der Auswahl des Cocons ein Sinn die Hauptrolle spielt, welcher am ehesten mit dem Geruchssinn verglichen werden kann, vorausgesetzt, dass wir bei diesen Thieren nicht mehr Sinne annehmen wollen, als wir selber haben [1]).

Ist der leitende Sinn wirklich der Geruchssinn, so zeigen sich in seiner Einwirkung auf das Thier einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. So verschmähte eine Spinne, welche nach ihrer Beraubung $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden ohne Cocon gelassen war, nun einen ihm angebotenen richtigen Eiersack, während ganz derselbe Eiersack bei einem Controlversuche mit einem zweiten Thiere sich zugkräftig erwies und sofort Aufnahme fand. Auch zwei andere Cocons, welche ich jenem ersten Weibchen in den Weg legte, wurden gänzlich unbeachtet gelassen. Dass jedoch die Erinnerung an die vormalige Bürde noch nicht verloren gegangen war, erfuhr ich bald darauf. Ich hielt dem Thiere einen der Cocons nochmals mit einer Pincette vor, als es sich bemühte, an der Wand der zum Versuche benutzten Glasschale emporzuklettern. Da nahm sie denselben an.

Ueberhaupt habe ich öfter die Beobachtung gemacht, dass es auch unter den Spinnen verschieden gute Mütter giebt. Während die einen sich wiederholt lebhaft um die Wiedererlangung ihrer Brut bemühen, werden die andern sehr bald der Sache überdrüssig, reagiren schliesslich gar nicht mehr oder erst nach längerer Zeit. So nahm ich am 18. Juni Abends einer der Spinnen nur auf kurze Zeit die Papierkugel ab, welche sie an Stelle ihres Eicocons getragen hatte, konnte sie dann aber nicht dazu bewegen, die Kugel wieder anzunehmen. Am andern Morgen fand ich jedoch, dass sie sich dieselbe wieder angeheftet hatte, aber nur auf kurze Zeit: denn an demselben Tage bemerkte ich, wie sie vielfach an der Kugel drehte und tastete, sie fallen liess, später wieder aufnahm, um sie am Abende endgültig aufzugeben. Ich hatte zwischendurch versucht, dem Thiere wieder seinen richtigen, allerdings

1) Diese Clausel gilt überall, wo ich vom Geruchssinn spreche.

bis auf 18 Junge geleerten Cocon anzubieten, fand jedoch, dass die Papierkugel dem letzteren immer noch vorgezogen wurde. Später, als das Thier die Papierkugel definitiv hatte fallen lassen, fand ich, dass es über eine Stunde lang vor seinem richtigen Cocon dastand, den einen Taster darauf gelegt. Ob das eine rein zufällige Pose war, oder ob irgend welche auf die Nachkommenschaft bezügliche Gedanken durch sein kleines Hirn zogen, vermag ich nicht anzugeben.

Als Gegenstück zu dem eben Genannten möchte ich ein anderes Thier anführen, welches bereits Anfang Juni einen aus Fliesspapier bestehenden Pseudo-Cocon erhalten hatte. Der Cocon, obgleich aus fest zusammengerolltem Papier bestehend, war etwas zu gross ausgefallen. Es mag sein, dass ich beim Einspritzen von Wasser in den Käfig auch jenes Pseudo-Eipacket einmal etwas benetzt habe; jedenfalls hatten sich Mitte des Monats einige der dichten Falten der Papierkugel mehr abgehoben und den Umfang noch vergrössert. Es wurde dadurch die Kugel für das Thier zu einer sehr beschwerlichen Last und zu einem beträchtlichen Hemmniss bei der Fortbewegung. Ich ahnte damals noch nicht, dass es noch viel schlimmer kommen würde.

Die Spinnen hatten nach und nach im Käfig doch eine bemerkbare Anzahl von Fäden gezogen, besonders in der einen Ecke. Dorthin war am 20. Juni das oben genannte Thier mit seiner unförmigen Papierkugel gerathen und hatte sich mit letzterer in dem Fadengewirre verwickelt. So leicht die Spinne sich selber auch befreien mochte, so schwer hielt es, die Kugel loszumachen. Einen Tag lang hatte sie bei der Kugel zugebracht, dann verliess sie dieselbe; aber nicht auf lange, nachher sass sie wieder dabei und war offenbar nur zum Saufen gegangen zu dem niedrigen Glasgefässe, welches ich, mit frischem Wasser gefüllt, stets in dem Käfige stehen hatte.

Am folgenden Tage gegen Mittag fand ich die Spinne und ihre Kugel in einer noch viel ungünstigeren Lage. Es war ihr thatsächlich gelungen, die Kugel aus dem Fadengewirr frei zu machen. Dann hatte sie dieselbe mit zu dem Wassergefässe genommen, war mit ihr auf den Rand des Glasgefässes geklettert, und nun, als ich dazu kam, lag das Fliesspapier im Wasser, war natürlich ganz dick und aufgebläht und setzte den Bemühungen des Thieres, dasselbe herauszuziehen, den allerenergischsten Widerstand entgegen. Am Nachmittage um 4 Uhr sass die Spinne neben dem Wassergefässe, hatte sich eine Fliege gefangen und sog dieselbe aus. Um 5 Uhr war das Thier fortgelaufen, ich nahm nun das ganz vollgesogene Papier mit einer Pincette aus dem Wasser heraus, drückte die Ecken mit der Pincette

etwas zusammen, da ja die Kugelform völlig verloren gegangen war, und legte das Packet neben die Wasserschale. Nach etwa einer halben Stunde bemerkte ich das noch feuchte Papier in einer andern Ecke des Käfigs, und in dessen Nähe balgte sich eine männliche mit einer weiblichen Spinne herum, letztere entfernte sich dann etwas in einer falschen Richtung, und das Männchen ging zu dem nassen Papiere und sog daran. Alsbald wurde es aber von dem zurückkehrenden Weibchen vertrieben, welches das Papier mit den Kiefern ergriff und forttrug. Noch öfter hatte das Thier Anfeindungen von anderen Spinnen zu erdulden, welche, wie es schien, durch die Feuchtigkeit des Papieres angelockt wurden.

Als ich am folgenden Tage (22. Juni) früh den Käfig musterte, fand ich das Papier abermals im Wasser liegend, und abermals strengte sich die Spinne an, dasselbe wieder herauszuziehen. Gewöhnlich hielt sie sich mit den vier Beinen der einen Seite an dem oberen Rande des steilwandigen Glasschälchens fest und griff mit den Cheliceren tief in das nasse Papier hinein. Wenn sie alsdann das Papier zu heben versuchte, strebte sie wohl danach, den 4 freien Füssen ebenfalls Stützpunkte zu geben; aber so lebhaft sie mit ihnen auch danach suchte, sie trafen auf Nichts als auf Wasser, eine glatte Wand oder auf den zu hebenden Gegenstand. Es scheint mir erwähnenswerth zu sein, dass die Spinne den letzteren als Postament zu benutzen sich niemals verleiten liess. Aber abgesehen davon, dass die Spinne sich der Erfüllung ihrer Aufgabe gegenüber in einer höchst unglücklichen Lage befand, so bereitete ihr auch die Beschaffenheit der Last unüberwindliche Schwierigkeiten. Das Papier hatte durch das aufgesogene Wasser derart an Gewicht zugenommen und war dabei in gleichem Verhältniss weich und mürbe geworden, dass jedesmal, wenn die Spinne einen Hebungsversuch machte, das Papier an der Angriffsstelle sich im Anfang zipfelförmig auszog, bis nach kurzer Zeit die eingeschlagenen Klauen der Cheliceren aus der Papiermasse ausrissen, wie ein schlechter Korkzieher aus einer zu fest verschlossenen Flasche.

Hatte die Spinne sich derartig einige Zeit abgemüht, so stieg sie von dem Rande des Gefässes herab und ruhte aussen mit ausgestreckten Beinen erst etwas aus. Dann aber begann sie unverdrossen ihre hoffnungslose Arbeit immer von Neuem. Wie lange sie dieselbe schon getrieben haben mochte, ehe ich dazu kam, entzieht sich meiner Schätzung. Jedenfalls glaubte ich sie nach etwa einstündiger Beobachtung erlösen zu sollen; ich nahm also das Papier aus dem Wasser heraus und gab es der Spinne, welche sogleich trotz Nässe und Schwere,

allerdings mühsamen Schrittes, damit fortging, als wäre das kostbarste Kleinod zu retten.

Die zwei folgenden Tage ging alles gut; die Spinne trug ihr unförmiges Papier umher wie zuvor, nur passte das ganz unregelmässig gewordene Packet nicht mehr recht an das Ende des Abdomens, und sie trug es daher vielfach mit Hülfe des vorletzten Beinpaares und der Taster unter dem Leibe. Wie war ich aber erstaunt, als ich am Morgen des dritten Tages (am 25. Juni um 8 Uhr) das Papier zum dritten Male in dem Wassergefässe liegend fand! Die Spinne sass still dicht neben der Glasschale; bis auf den Rand derselben vom Papier aus sich erstreckende Gespinnstfäden liessen es deutlich werden, dass das Thier abermals seine Kräfte zur Wiedererlangung des Verlorenen vergeblich angewandt hatte. Nach einer Stunde war sie davongelaufen und frass eine Fliege. Ich fischte nun das Papier wieder heraus und legte es neben der Glasschale nieder.

Seitdem habe ich Spinne und Papier nicht wieder zusammen gesehen. Das Papier blieb unberührt dort liegen, wo ich es hingelegt hatte. Als ich jedoch nach abermals drei Tagen (am 28. Juni) das Papier zum vierten Male in dem Wasser auffand, da war es mir ganz klar, dass es dieselbe Spinne gewesen sein müsse, wenn ich sie auch nicht wie bisher als Wächterin am Rande der Glasschale angetroffen habe. Ferner schien mir aber kein Zweifel mehr möglich, dass das wiederholte Inswasserwerfen doch einen Zweck haben müsse. In dieser Meinung wurde ich noch dadurch bestärkt, dass ich gleichzeitig mit diesem Papier in dem Wasser die z. Th. übersponnene Kugel liegen fand, welche ich am 3. Juni dem einen Weibchen an Stelle ihres noch unvollendeten Cocons gegeben hatte, wie es weiter oben geschildert wurde. Diese Kugel, welche von mir gleichzeitig mit dem andern Papier aus dem Wasser entfernt wurde, ist nachher von ihrer rechtmässigen Besitzerin wieder abgeholt worden. Am folgenden Tage (29. Juni 10 Uhr Morgens) fand ich sie aber bereits wieder am Boden des Käfigs liegend; sie war also von dem Thiere definitiv abgelegt worden.

Was mag nun aber wohl der Grund dafür sein, dass die gefälschten Cocons wiederholt in das Wasser getragen wurden? Ich kann hierüber nur eine Hypothese äussern.

Zu der Zeit, wo die geschilderten Ereignisse sich zutrugen, besass in dem Käfig nur noch ein einziges Weibchen einen Cocon. Der ausserdem noch vorhanden gewesene richtige Cocon war von seiner Verfertigerin ebenfalls am 29. Juni in der Nähe des Wassergefässes abgelegt

worden, da die Jungen offenbar nicht mehr auskamen. Leider habe ich versäumt, dasselbe in Bezug auf die Beschaffenheit seines Inhaltes näher zu untersuchen.

Wie oben mitgetheilt, hatte eine der internirten Spinnen in der Nacht zum 1. Juni einen Cocon angefertigt, und die in demselben enthaltenen Eier waren bereits am 11. Juni zu kleinen Spinnchen entwickelt, welche z. Th. bereits Bewegungen mit ihren Beinen ausführten. Nehmen wir demnach an, dass 15 bis höchstens 20 Tage für die Entwicklung der Jungen bis zu ihrem Ausschlüpfen erforderlich sind, so mussten jene beiden mit der Papierkugel betrogenen Weibchen etwa am 20.—23. Juni das Erscheinen der Nachkommenschaft erwarten. Es ist dieses natürlich ein falscher Ausdruck, da die Spinnen als Primiparae [1]) keine Erfahrung darüber haben konnten, was eigentlich mit dem Cocon geschehen würde. Und doch mussten sie eine Ahnung davon haben; denn Ende des Monats sehen wir sie ihre Bürde ablegen, als wenn nun weiteres Warten vergeblich wäre. Vorher aber sind die Cocons in Wasser eingetaucht. Sollte da die Annahme verkehrt sein, dass die Spinnen, natürlich ganz instinctiv, ihre Jungen durch Eintauchen in Wasser aus dem Cocon herauszutreiben versuchten? Ein solches Eintauchen wird natürlich bei richtigen Cocons nur schwer beobachtet werden können, aber durch solche aus Fliesspapier, welche sich sofort voll Wasser saugen und dann durch ihr Gewicht der Spinne entgleiten, wird die Thatsache verrätherisch fixirt. Hilft die Procedur nicht, so wird der Cocon als unbrauchbar abgeworfen.

Im Augenblick weiss ich also die beschriebenen Thatsachen nicht besser zu erklären als durch die Annahme, dass im Kampfe um's Dasein diejenigen unserer Spinnen besonders begünstigt waren, welche vor Abwerfung ihres Cocons denselben erst ein- oder mehrere Mal in Wasser eintauchten. Dort, wo die beiden Coconhälften an einander stossen, an der Stelle der ersten grünlichen Kante, verlassen die ausschlüpfenden Spinnchen ihr Nest, indem sie das Gespinnst auflockern. Ein Thierchen nach dem andern zwängt sich hervor und steigt sogleich auf den Rücken der Mutter. Sind dort alle Jungen versammelt, so wirft die Alte den leeren Cocon ab.

Noch über eine andere Versuchsreihe möchte ich berichten. Am 13. Juni bot ich einer Spinne nach Abnahme ihres Cocons eine frische, aber leere Coconhälfte an. Sie nahm dieselbe zwischen die Kiefer, liess sie aber sehr bald fallen, ohne sie anzuhängen. Dann versuchte

1) Ich halte sie wenigstens dafür.

ich es mit den in Zusammenhang gelassenen Coconhälften, aus denen ich die Jungen aber ebenfalls sämmtlich entfernt hatte. Sie wurden ebenfalls sogleich fallen gelassen.

Am 18. Juni setzte ich die Versuche mit einer andern Spinne fort. Deren Eiersack enthielt 52 kleine Spinnchen mit gelbem Abdomen und farblosem Cephalothorax und Beinen. Die Augenflecke waren schon deutlich vorhanden. Ausser den Thierchen befanden sich im Cocon abgelegte Häute resp. Eihüllen. — Als Ersatz gab ich dieser Spinne einen fremden Cocon, aus welchem die Jungen bereits ausgeschlüpft waren. Die Hälften desselben hielten noch zusammen und umschlossen noch die abgestreiften Häute. Die Spinne nahm den Cocon entgegen, lief damit fort, drehte ihn hin und her, tastete mit grossem Eifer immer wieder daran herum, liess ihn dann aber fallen. Nun füllte ich ihren richtigen Cocon mit dem vierten Theile der ursprünglich vorhandenen Jungen, also mit 13 Stück. Die Spinne nahm den Cocon an, tastete wiederum vielfach daran herum, schliesslich wurde er aber für gut befunden und angehängt. Nach einiger Zeit nahm ich den Cocon wieder weg und that nur 10 Junge hinein. Wiederum wurde er sofort entgegen genommen und nun einer äusserst gründlichen Untersuchung unterzogen: unter eifrigem Tasten wurde er hin und her gedreht, dann lief die Spinne fort, kam aber bald wieder zurück und begann die Untersuchung von Neuem. Nach langem Zweifel war aber das Resultat, dass der Cocon verschmäht wurde. Jetzt gab ich ihr eine Papierkugel.

Etwas ganz Aehnliches hatte ich bereits am 13. Juni beobachten können; auch hier war der ausgeleerte und nur aus den beiden Schalenhälften bestehende Cocon von einer Spinne verschmäht, und das gleiche geschah von diesem und einem zur Controlle herangezogenen zweiten Thiere, nachdem ich in den Cocon drei Spinnchen hineingesetzt hatte. Auch hier waren die Thiere einige Zeit im Zweifel, nahmen den Cocon Anfangs an, tasteten daran herum, wälzten ihn hin und her, öffneten und schlossen die Kiefer, aber schliesslich wurde der Cocon dennoch liegen gelassen.

Aus diesen Versuchen erhellt, dass der Cocon nicht unter ein gewisses Minimalgewicht herabgehen darf, und zwar mag dasselbe etwa durch das Gewicht des vierten Theiles der Nachkommenschaft gegeben sein, wenn auch mit gewissen Schwankungen je nach Beschaffenheit der Mütter.

Nun war noch zu erforschen, ob sich vielleicht auch ein Maximalgewicht feststellen liesse. Als ich daher am 29. Juni ein

Weibchen, welches einen grünlichen Eicocon trug, eingefangen hatte, bot ich demselben an Stelle der rechtmässigen Last eine kleine Schrotkugel, welche ich zunächst in Seidenpapier und sodann in die Coconhülle eingewickelt hatte. Das Thier nahm die Kugel sogleich entgegen, aber an den Bewegungen desselben konnte ich ermessen, wie beträchtlich schwerer die Kugel sein musste als ein normaler Cocon; denn das Thier konnte sie Anfangs kaum tragen. Trotzdem hängte die Spinne, nachdem sie die Kugel einige Male geschüttelt hatte, sich dieselbe an das Abdomen. Wenn sie dann aber vorwärts eilte, musste sie den Kopftheil ganz nach unten biegen, und nur mühsam gelang ihr die Fortbewegung.

Da die Spinne sich mit dieser Kugel so wacker abmühte, schien es mir nicht unzweckmässig zu sein, es mit einer noch schwereren zu versuchen. Ich nahm also eine etwas grössere Nummer der Schrotkugeln und verhüllte sie wie die vorige. Nun wollte sich aber die Spinne ihre kleine Bleikugel durchaus nicht rauben lassen und entwich mir trotz der grossen Last mit sehr zweckmässigen Bewegungen. Leider verletzte ich das Thier bei den Versuchen, die Kugel zu ergreifen, an einem Hinterbein; aber trotzdem nahm sie die grössere Kugel sofort entgegen, obgleich sie unter deren Last zusammenzubrechen schien. Trotz ihres blutenden Beines zerrte sie die Kugel von dannen. Später gewöhnte sie sich mehr an das neue Gewicht, so dass ihre Bewegungen nicht mehr die bedeutende Anstrengung verriethen, welche zu Anfang so sehr auffielen. Immerhin war der Lauf des Thieres auch so noch ein sehr beschwerlicher, die Kugel allein am Abdomen zu tragen, wollte nicht recht gehen, so dass die Beine und Taster zu Hülfe genommen und die Kugel unter dem Leibe getragen werden musste. Wurde die Spinne durch irgend etwas zur Flucht veranlasst, so stolperte sie von dannen und verursachte auf Glas häufig ein klappendes Geräusch, offenbar dadurch, dass die Kugel aufschlug, aber sogleich wieder emporgerissen wurde.

Da das Transportieren der Kugel demnach ein recht gewaltsames war, so ging die nur lose auf ihr befestigte Coconhülle bald verloren. Das hat die Spinne aber nicht verhindert, die ihr nun der Substanz nach völlig fremde Kugel mit gleicher Anhänglichkeit weiterhin zu tragen wie zu jener Zeit, als die verlockende Hülle noch vorhanden war. Ein gleiches Verhalten war mir schon bei jener Spinne aufgefallen, welche ihre Papierkugel so oft in das Wasser trug. Durch die Anfeuchtung war die Coconhälfte zu einem kleinen Häufchen an einer Ecke des verhältnissmässig grossen Papierklumpens zusammenge-

schrumpft, und es war ganz unverkennbar, dass alle Sorge der Spinne nur dem Papiere galt, nicht ihrem eigenen Gespinnste. So entschieden dieselbe den nackten Fremdkörper auch Anfangs zurückweist, so völlig ist er nach kurzer Zeit adoptirt. Hat der Fremdkörper das nöthige Gewicht, so braucht nur das erste Misstrauen überwunden zu sein, um ihn als Eigenthum anzuerkennen.

Die mit der grossen Bleikugel belastete Spinne hat dieselbe etwa zwei Tage getragen. Nach Verlauf dieser Zeit erregte es meine nicht geringe Verwunderung, dass das bis dahin so sorgsame Thier bereits seiner Bürde überdrüssig zu werden schien. Ich fand die Kugel allein liegend. Zwar nahm die Spinne sie noch einmal auf, aber nach kurzer Zeit war sie wiederum, diesmal definitiv abgelegt worden. Den Schlüssel für diese auffallende Erscheinung erhielt ich kurz darauf: Es mochte eine Stunde vergangen sein, ich habe mir die Zeit nicht notirt, da fand ich die Spinne in jener characteristischen Lage, welche anzeigt, dass der Lebenslauf beendet ist[1]). Die Verwundung am Bein in Verbindung mit der übermässigen Anstrengung mögen sie so früh dahingerafft haben. Nicht die Schmerzen der Wunde oder der Ueberdruss an der ungeheuren Arbeitslast, sondern erst die Nähe des Todes hat sie von dem ihrer Obhut gewidmeten Gegenstande zu trennen vermocht.

Im Gegensatze zu diesem pflichttreuen Thiere kann ich ein anderes Beispiel anführen. Ein frisch gefangenes Weibchen, bei welchem ich das Experiment mit der dickeren Bleikugel begann, lehnte dieselbe nach kurzer Zeit ab, und das Gleiche geschah darauf mit der kleineren Schrotkugel. Ich kann das Experiment nicht für ganz rein halten, weil das Thier eine ihm dann angebotene Papierkugel nun auch nicht annehmen wollte. Es blieb zwar häufig bei der Papierkugel stehen, ein Anhängen derselben erfolgte jedoch nicht. Im Cocon befanden sich 61 Eier.

Zur Erläuterung der zuletzt geschilderten Versuche ist es noch nöthig, die absoluten Gewichte der einzelnen Gegenstände anzugeben.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) Eine lebende *Lycosa amentata* Cl. ♀ (Eier abgelegt, mittlerer Ernährungszustand) (Juli). | wiegt | 0,0378 | gr. |
| 2) Ein wirklicher Cocon (normal, 50 Junge enthaltend) | „ | 0,02 | „ |

---

1) Im Tode werden die Beine in ganz characteristischer Weise gekrümmt, während das Thier auch nach dem Absterben aufrecht sitzen bleibt.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3) | Die leere Coconhülle | wiegt | 0,001 | gr. |
| 4) | Ein Ei, resp. eines der Jungen (aus 2 u. 3 berechnet) | „ | 0,00038 | „ |
| 5) | Ein Cocon mit 6 resp. 7 Jungen wiegt 0,00328 resp. (aus 3 u. 4 berechnet) | | 0,00366 | „ |
| 6) | Ein nach Ausschlüpfen der Jungen vom ♀ abgeworfener Cocon (enthielt abgestreifte Häute und eine Anzahl vertrockneter Jungen, gewogen im November) | wiegt | 0,0035 | „ |
| 7) | Die umsponnene Papierkugel (vide S. 191 ff.) | „ | 0,016 | „ |
| 8) | Die grosse Papierkugel (öfter im Wasser gefunden S. 197) | „ | 0,0264 | „ |
| 9) | Die kleine Schrotkugel (in Seidenpapier + Coconhülle) | „ | 0,213 | „ |
| 10) | Die grosse Schrotkugel | „ | 0,451 | „ |

Es zeigt sich also, dass die Spinnen ein auffallend geringes Gewicht haben und dass etwa 25 derselben auf ein Gramm gehen würden. Ein richtiger Cocon hat annähernd das halbe Körpergewicht des Thieres, und ferner ergiebt sich aus dem mitgetheilten Gewicht von zwei Papierkugeln (7 und 8), dass sie im Mittel wohl das Gewicht eines echten Cocons dargestellt haben mögen. Während nach meinen Versuchen die Spinnen einen Cocon zu verschmähen pflegen, welcher weniger als etwa ein Viertel des normalen Gewichtes hat, also weniger als etwa $^1/_8$ des Körpergewichtes, zeigt es sich, dass nach oben keine derartige Grenze vorhanden ist; denn hier wurden noch Kugeln angenommen, welche das Gewicht des normalen Cocons um das Zwanzigfache und noch mehr übertrafen. Ein Cocon, aus welchem vor meinen Augen die Jungen ausschlüpften, wurde später vom Weibchen abgeworfen und enthielt abgestreifte Häute und etwa 24 vertrocknete Junge. Diese waren meist völlig ausgebildet, z. Th. aber steckten sie noch in der Larvenhaut. Mögen sie nun aber auch beim Abwerfen des Cocons noch nicht so ausgetrocknet gewesen sein wie im November, wo ich erst die Untersuchung und Wägung vornahm, so schliesse ich doch daraus, dass sie niemals hervorgekommen sind, dass sie schon frühzeitig abgestorben sein müssen. Es dürfte aber der Cocon unter das Minimalgewicht herabgegangen sein, als er abgeworfen wurde.

Ich bemerke, dass ich die obigen Gewichtsangaben durch keine weiteren Wägungen controllirt habe; denn es kam mir nicht darauf

an, irgend einen „Mittelwerth" zu erhalten, sondern ich wollte lediglich die Principien kennen lernen, nach welchen sich das Verhalten der Spinnen ihrem Eicocon gegenüber regelt.

## Sonstige biologische Beobachtungen.

Wie die meisten Spinnen, so ernähren sich auch die Lycosiden von weichhäutigen Insecten, vorzüglich Dipteren. Nun befinden sich die Laufspinnen aber nicht in der glücklichen Lage ihrer Verwandten, dass sie zum Fange ihrer Beutethiere ein Netz anfertigen könnten, sondern sie sind allein auf ihre körperliche Gewandtheit angewiesen. Diese ist aber so gross, dass sie auch von verticalen Wänden die Fliegen mit grosser Sicherheit wegfangen.

Besonders gern scheinen unsere Spinnen den Augenblick zu benutzen, in welchem sich eine Fliege setzt. Wirft man z. B. eine Fliege, der man zur Sicherheit den einen Flügel ausreisst, in der Nähe einer Spinne nieder, so stürzt sie alsbald auf die Stelle zu und hat ihr Opfer mit solcher Geschwindigkeit ergriffen, dass man kaum mit den Augen zu folgen vermag. Ich möchte es nicht einen Sprung nennen, weil beim Fange an verticalen Wänden die Spinne ebenso verfährt.

In welcher Weise unsere Thiere die Beute ergreifen, scheint mir aus ihrem Verhalten gegen einander hervorzugehen. Drohend hebt die *Lycosa* das erste Beinpaar hoch in die Luft, nimmt gelegentlich noch das eine oder beide Beine des zweiten Paares mit hinzu und öffnet die Kiefer, indem sie den Vorderleib aufrichtet, wenn sie die Annäherung einer anderen Spinne zurückweisen will. In gleicher Weise wird sie auch sich der Fliegen bemächtigen, die von oben niederschlagenden Beine werden die Flügel des Insects ausser Function setzen. Man kann zwar die einzelnen Bewegungen wegen der zu grossen Schnelligkeit nicht verfolgen, wohl aber sehen, wie nachher das summende Opfer von den Beinen förmlich umschlungen ist, während die Cheliceren den tödtlichen Biss anzubringen bestrebt sind. Es gilt das in gleicher Weise für die Wolfspinne wie für die Taranteln. Wie aber die letzteren etwas weniger gewandt im Laufen sind als die ersteren, so scheinen sie dafür entsprechend kräftiger zu beissen. Ich habe wenigstens bemerkt, dass grössere Fliegen öfter dem Griffe der Lycosiden unverletzt entrannen, während meine kleine Tarantel so rasch und kräftig zu beissen pflegte, dass stärkere Fliegen sich wohl noch loszureissen vermochten, aber unter der Wirkung des Giftes alsbald wieder taumelnd zu Boden stürzten.

Die Hauptwaffe der Fliegen bilden die Flügel. Arten, welche grösser sind als unsere Stubenfliegen, wehren die Spinnen mit kräftigen Flügelschlägen ab und fallen ihnen nur selten zur Beute. Gewisse starke Chitinborsten an der Vorderrandader mögen die Flügelschläge emfindlicher machen.

Welche Sinnesorgane nützen denn aber den Spinnen beim Raube? Da fällt Eines sehr bald auf, dass ihr Sehvermögen recht schwach ist, viel schwächer als das der Fliegen. Letztere scheinen ihren Feind auf etwa 3 cm Entfernung zu erkennen und gehen dann im Bogen um ihn herum, ohne in der Regel bemerkt zu werden. Kommen beide sich aber auf etwa 1 cm nahe, so bleiben sie oft unbeweglich längere Zeit vor einander stehen. Eine Bewegung der Fliege würde für die Spinne das Signal zum Vorstürzen sein, und das scheint das Thier zu ahnen. Ich habe öfter gesehen, dass in solchem Falle nach einiger Zeit die Spinne weiter lief, und schliesse daraus, dass sie den Gegenstand vor sich nicht erkannt hat. Da am Boden des Käfigs zahlreiche ausgesogene Fliegen umherlagen, so habe ich auch noch das Folgende gesehen: Trat die vor der Spinne stehende Fliege ohne zu viel Lärm zur Seite, so veranlasste das zwar ein Vorstürzen der Spinne, aber sie fuhr geradeaus dicht an der lebenden Fliege vorüber und auf eine der in gleicher Richtung liegenden Fliegenleichen zu, während die lebende Fliege schleunigst von dannen eilte. An dem Eifer, mit welchem die Spinne alsdann wohl zwischen den umherliegenden todten Fliegen umhersuchte, war zu erkennen, dass sie jenes Thier wohl bemerkt hatte, aber durch ihren mangelhaften Gesichtssinn auf eine falsche Fährte gelockt war.

Dagegen ist ein anderer Sinn von wunderbarer Feinheit, der Gefühlssinn, und ihm ist der Sinn des Gehörs beizugesellen. Die Spinne fühlt oder hört Bewegungen ihrer Beutethiere und weiss danach die Richtung abzuschätzen. Ich habe öfter ausserhalb des Käfigs eine Fliege derart gehalten, dass sie von der im Innern des Käfigs, also jenseits der Gaze befindlichen Spinne unmöglich gesehen werden konnte. Brachte ich die Fliege dann zum Summen, so stürzte die Spinne auf jene Stelle zu, von wo der Ton kam. Auch dann, wenn eine Fliege von der Spinne ergriffen war, veranlasste der helle Klageton, welchen die ergriffenen Fliegen auszustossen pflegen, die übrigen Spinnen gelegentlich, unruhig den Ort aufzusuchen, wo sie die Beute vermutheten. Es geschah das allerdings nur, wenn die Spinnen recht hungrig waren und sich in der Nähe befanden.

Ich habe öfter gesehen, dass unsere Spinnen mit ihrer Beute zu dem Wassergefässe liefen und dieselbe eintauchten. Vielfach fand

ich auch die ausgesogenen Fliegen in dem Wassergefäss liegend, wenn auch die bei Weitem meisten frei abgeworfen wurden.

Ob die Thiere ohne Verabreichung von Wasser würden existiren können, erscheint mir sehr fraglich, da man sie oft saufen sieht. Sie wussten das in der Mitte des Käfigs stehende Wassergefäss geschickt aufzufinden, schwangen sich auf den Rand desselben empor und sogen das Wasser ein, indem sie sich mit den Hinterfüssen am Rande des Gefässes festhielten und die Vorderfüsse auf der Wasserfläche ruhen liessen. Vermöge ihres geringen specifischen Gewichtes sanken sie dabei nicht ein.

Da die Spinnen bereits Anfang Juni ihre Eier abgelegt hatten, so war es mir interessant zu erfahren, wie lange sie wohl noch leben würden und ob in dem gleichen Jahre etwa noch eine zweite Brut erzeugt würde. Leider kann ich hierüber keine sichere Auskunft ertheilen. Bei einer aus Fliegen, Mücken und Wasser bestehenden Nahrung haben die Thiere in voller Munterkeit bis in den September ausgehalten. Hier wurde die Ernährung etwas schwieriger, und darauf mag es zurückzuführen sein, dass ich am 2. September das erste Thier verendet auffand. Die übrigen sind Mitte September, während ich mehrere Tage abwesend war, eingegangen. Das Gleiche geschah mit der kleinen Tarantel.

Wozu die Thiere noch so lange gelebt haben, nachdem sie ihren Verpflichtungen gegen die Art nachgekommen waren, ob etwa eine Ueberwinterung und eine zweite Eiproduction im folgenden Frühjahr stattfinden sollte, darüber kann ich Nichts mittheilen. Langjährige Beobachtungen im Freien würden zur Entscheidung dieser Fragen erforderlich sein.

## Schlussbetrachtungen.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen und Versuchen geht unzweifelhaft hervor, dass die von den Spinnen anscheinend für ihre Brut aufgewandte Sorge gar nicht von der Gegenwart der Nachkommenschaft abhängt, sondern von einem gewissen Geruche[1]) und einem bestimmten Gewichte des zu schützenden Gegenstandes bedingt ist. Dass Geruchswahrnehmungen gemacht werden, hat bereits Dahl (2, 3) durch andere Versuche festgestellt.

Wenn Menge (6, p. 522) berichtet, dass eine *Tarentula andrenivora* Walck. freiwillig ihren (mit wahrscheinlich unbefruchteten Eiern gefüllten, Cocon gegen ein Krümchen eines trockenen Kuchens eintauschte,

1) Bitte hierzu die Bemerkung auf S. 196 zu beachten.

dagegen eine Kreidekugel nicht annehmen wollte, so kann ich nur die Vermuthung äussern, dass der Geruch[1]) des Kuchens ihr wohl sympathisch gewesen sein mag. Leider bemerkte ich die Mittheilung zu spät, um noch mit dem genannten Materiale bei unseren Thieren Versuche anzustellen.

Wir erfahren demnach, dass der Inhalt des Cocons durchaus unwesentlich für die Spinne ist, dass Papier, Metall, Brod (letzteres bei MENGE) ebenso bereitwillig geschützt wird, wie die eigene Nachkommenschaft. Selbst die Beschaffenheit der Coconoberfläche ist gleichgültig; denn sonst würde MENGE's Tarantel nicht das Kuchenkrümchen, unsere *Lycosa* nicht den Hinterleib eines andern Thieres an Kindes statt angenommen haben. Es bleibt demnach der Geruchssinn[1]) als das Wesentlichste übrig.

Der erforderliche Geruch haftet ganz offenbar an der Oberfläche, da das Vorhandensein eines Stückes der Hülle genügt, um einen Fremdkörper annehmbar zu machen. Wahrscheinlich erhält die Oberfläche den Geruch von Seiten des Mutterthieres und nicht von den Jungen, weil ja bei der Adoption des Spinnen-Hinterleibes vom Einfluss irgend welcher Jungen keine Rede sein kann und auch das spätere Beibehalten hüllenlos gewordener Papier- und Bleikugeln unabhängig von den Jungen erfolgt.

Da aber nach längerem Tragen auch die nackten Fremdkörper beibehalten werden, so scheint daraus hervorzugehen, dass dieselben beim Tragen den Geruch der Spinne annehmen, wie andererseits lange liegende Coconhüllen den Geruch zu verlieren scheinen. Wenn aber solche Gegenstände, welche den richtigen Geruch haben, wie der angenommene Spinnenhinterleib, schliesslich infolge ihrer erheblich abweichenden Oberflächenbeschaffenheit abgeworfen werden, so scheint mir damit ein Act der Ueberlegung ausgeführt zu sein. Auch DAHL (3) glaubt aus seinen Versuchen mit *Attus arcuatus* CL. schliessen zu dürfen, dass Schlüsse einfacher Art von dieser Spinne gezogen werden (p. 173).

An dem Vorhandensein einer Gedächtnisskraft kann meiner Meinung nach nicht gezweifelt werden. Das folgt schon daraus, dass die Spinne längere Zeit nach dem verlorenen Cocon zu suchen pflegt, sowie daraus, dass sie dasselbe oft nach längerer Unterbrechung wieder annimmt. Aber hier hatten wir bei den einzelnen Thieren Unterschiede bemerkt, wie ja auch bei dem Menschen die Gabe der Er-

1) Bitte hierzu die Bemerkung auf S. 196 zu beachten.

innerung höchst ungleich vertheilt ist. DAHL (3) hat durch andere Versuche ebenfalls das Vorhandensein eines wenn auch nur kurzen Gedächtnisses bei Spinnen nachgewiesen (p. 179).

Ferner scheinen die Spinnen ein gewisses instinctives Gefühl dafür zu haben, nach Verlauf welcher Zeit das Ausschlüpfen der Jungen zu erwarten ist; denn wir sehen, wie bald nach Ablauf dieser Zeit auch die zärtlichsten Mütter sich ihrer Bürde entledigen. Vorher scheint durch Eintauchen der Cocons in Wasser der Versuch gemacht zu sein, die etwa vorhandenen Jungen herauszutreiben. So giebt auch MENGE (6) von der *Tarentula andrenivora* CL. an, dass (nach etwa 22 Tagen) von der Spinne kleine Stückchen aus der Kuchenkugel herausgebissen seien, „wahrscheinlich um zu sehen, ob die Jungen noch nicht ausschlüpfen wollten. Da dies nicht geschah, liess sie endlich die Kugel los“ (p. 523).

Weiter hatten wir erfahren, dass das Sehvermögen unserer Thiere ein recht schwaches ist. Bei der Anfertigung des Cocons dürfte ihnen dasselbe von gar keinem oder nur geringem Nutzen sein, wie die Anfertigung desselben in völliger Dunkelheit beweist. Auch beim Fang der Beute werden unsere Spinnen unzweifelhaft mehr durch ihr Gefühl und Gehör als durch ihr Gesicht geleitet.

Dagegen ist ihr Gefühl und Gehör verhältnissmässig recht fein, wie die Beobachtung lehrt, und bewunderungswürdig die Schnelligkeit, mit welcher die ihnen durch die Sinne übermittelten Eindrücke zweckmässige Bewegungen auslösen.

Göttingen, im November 1889.

---

## Literatur.


1. J. BLACKWALL, A history of the spiders of Great Britain and Ireland. Ray Society, London 1861/64.
2. FR. DAHL, Das Gehör- und Geruchsorgan der Spinnen, in: Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 24, 1885.
3. —, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen, in: Vierteljahrschr. f. wiss. Philos., Jahrg. 9, 1885.
4. HAHN u. KOCH, Die Arachniden, Nürnberg 1831/48.
5. MC COOK, How Lycosa fabricates her round cocoon, in: Proceedings Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1884.
6. A. MENGE, Preussische Spinnen, in: Schriften Naturf. Ges. Danzig (N. F.), Bd. 1—4, 1866/80.
7. E. OHLERT, Die Araneiden od. echten Spinnen d. Prov. Preussen, Leipzig 1867.
8. A. MENGE, Ueber die Lebensweise der Arachniden, in: Neueste Schriften Naturf. Ges. Danzig, Bd. 4, H. 1, 1843.

## Nachschrift.

Erst nach Absendung meines Aufsatzes erfahre ich, dass sich in WHITMAN's Journal of Morphology (!) eine Abhandlung von GEORGE und ELIZABETH PECKHAM befindet, betitelt Some observations on the mental powers of spiders (Vol. 1, 1887, p. 383 ff.). In dieser Abhandlung sind auch einige Versuche mitgetheilt, welche sich auf den von mir behandelten Gegenstand beziehen, und ich freue mich, die an amerikanischen Spinnen gemachten Beobachtungen durch Versuche mit einer europäischen Form bestätigen zu können. Ich führe die betreffenden Punkte hier an.

Interessant ist, dass Verff. bereits der *Pardosa pallida* eine kleine Bleikugel an Stelle ihres Eicocons mit Erfolg angeboten haben; leider fehlen genauere Gewichtsangaben. Weiter möchte ich noch die einfachen Thatsachen referiren, dass von dem gleichen Thiere eine Kugel von Baumwolle verschmäht, eine solche von Hollundermark (pith-ball) angenommen wurde (p. 417 ff.).

In Bezug auf die Zeitdauer, nach welcher der eigene Cocon von verschiedenen Spinnen wieder ergriffen wird, finden sich einige nähere Angaben (p. 397 ff.).

Dass die Laufspinnen sehr schlecht sehen, haben Verff. ebenfalls beobachtet, und ich kann bestätigen, dass dieselben ihren Cocon erst finden, nachdem sie denselben mit den Beinen berührt haben. Wenn Verff. aber trotzdem eine bessere Sehfähigkeit für diese Thiere deduciren, als sich beobachten lässt, so muss ich dem nach meinen Erfahrungen widersprechen. Die zur Stütze ihrer Ansicht von andern Spinnengruppen mitgetheilten Beobachtungen (p. 401) lassen sich ebenso gut 'durch die Wirkung des Geruchssinnes als des Gesichtes erklären.

Ferner theilen die Verff. mit, dass bei ihren Versuchen mit drei verschieden grossen Stimmgabeln alle Epeiriden sofort reagirten, während die Lycosiden gar nicht darauf achteten (p. 396). Hierzu bemerke ich, dass ich, wie oben mitgetheilt, deutliche Beweise für die Hörfähigkeit unserer Spinne erhalten habe.

# Neue Cypridiniden.

Von

Dr. **G. W. Müller** in Greifswald.

---

Hierzu Taf. XXV—XXVII.

Die hier beschriebenen Cypridiniden sind z. Th. von HILGENDORF an der japanischen Küste, z. Th. von G. CHIERCHIA auf der Reise der Corvette Vettor Pisani in den Jahren 1882/85 gesammelt. Das von HILGENDORF gesammelte sehr werthvolle Material gehört dem Zoologischen Museum in Berlin, dem ich für Ueberlassung desselben zu besonderem Dank verpflichtet bin, das interessante von CHIERCHIA gesammelte Material verdanke ich der gütigen Vermittelung von Herrn Prof. A. DOHRN. Ich werde mich darauf beschränken, neben der Beschreibung der Arten einige kurze Bemerkungen über Lebensweise und Organisation, besonders mit Rücksicht auf die Unterschiede der drei untersuchten Gattungen zu geben, da erst in allerletzter Zeit eine sehr ausführliche Beschreibung, besonders der Gliedmaassen, erschienen ist (SARS 13).

Lebensweise. Die Mehrzahl der Cypridiniden halten sich vorwiegend am Grund des Meeres auf, und zwar meist in geringer Tiefe, dabei scheinen aber alle das Vermögen zu besitzen, frei zu schwimmen, steigen zeitweise an die Meeresoberfläche. So hat FR. MÜLLER seine Cypridiniden (zwei *Asterope* und eine *Philomedes*-Art, bei FR. MÜLLER alle unter dem Gattungsnamen *Cypridina*), SARS hat *Philomedes*, CHIERCHIA *Asterope*, ROBERTSON beide Gattungen an der Oberfläche gefischt. Andere Arten sind noch nie frei schwimmend gefunden worden, obwohl sie in häufig durchsuchten Gebieten vorkommen, so die sämmtlichen Arten des Mittelmeers aus den Gattungen *Philomedes*, *Cypridina*, *Asterope* und *Sarsiella*.

Am ausgeprägtesten scheint die pelagische Lebensweise bei einer Gruppe von Arten, die unter einander nahe verwandt, und welche bis jetzt fast ganz ausschliesslich pelagisch gefunden worden sind, und zwar z. Th. in ganz enormer Anzahl. Es sind das die weiter unten beschriebenen Vertreter der Gattung *Cypridina*, die ich zusammenfasse in der Untergattung *Pyrocypris.* Diese Untergattung bildet eine nach mehr als einer Richtung interessante kleine Gruppe, deren Lebensweise, Verbreitung etc. wir kurz besprechen wollen.

Interessant ist zunächst die Thatsache, dass wenigstens einige Arten, vermuthlich sämmtliche, lebhaft leuchten, worauf wir weiter unten noch einmal zurückkommen.

Was das Vorkommen anbetrifft, so sind die Thiere gesammelt von Chierchia in enormer Individuenzahl im Arabischen Meer, einzelne Individuen in der Nähe von Soccotora und an der Westküste von Centralamerika, von Hilgendorf ein Individuum an der japanischen Küste. Hierher gehört auch augenscheinlich die *Cypridina gibbosa* Dana, von der Dana sagt, dass sie hell leuchtet; er fand sie unter 148° westl. L, 15° 20′ südl. Br. Obwohl Dana nicht ausdrücklich sagt, dass er das Thier pelagisch gefischt, so zweifle ich doch nicht daran, da der Fundort weit entfernt von der Küste, und er keinerlei Angaben über die Tiefe macht. Brady glaubt die Art wieder zu erkennen in einem bei den Philippinen pelagisch gefischten Ostracoden, den er aber für einen *Philomedes* hält, danach Dana's Benennung zu berichtigen glaubt, indem er die Art *Philomedes gibbosa* nennt. So schlecht auch die Zeichnungen der Gliedmaassen von Brady in den Challenger-Ostracoden sind, so kann man doch erkennen, dass es kein *Philomedes* ist, während es nach der Schalenform sehr gut in die Gattung *Pyrocypris* passt.

Schliesslich fand Godeheu de Riville (11) leuchtende Ostracoden in ganz enormer Menge in der Nähe der Malediven, und durch ihn erfahren wir, dass jene Gegend bei den Schiffern berühmt war wegen des sehr hellen Meeresleuchtens, wofür augenscheinlich die Ostracoden verantwortlich zu machen sind.

Die Thiere sind also bis jetzt gefunden im Indischen und im Stillen Ocean, am zahlreichsten aber scheinen sie im Indischen Ocean aufzutreten. Chierchia fischte mit einem Zug etwa 20,000 Individuen, erzählt uns, dass das Schiff in den vorhergehenoen Nächten bereits ähnliche Schwärme berührt habe.

Alle Thiere, mit Ausnahme des einzigen von Hilgendorf an der japanischen Küste gefangenen Individuums, sind frei schwimmend ge-

funden, z. Th. in beträchtlicher Entfernung vom Land (der entfernteste Punkt dürfte 13 n. Br., 60 ö. L. sein). Danach scheint es, als hätten wir es in der Untergattung *Pyrocypris* mit einer Gruppe der Cypridiniden von vorwiegend oder ausschliesslich pelagischer Lebensweise zu thun, eine Thatsache, die immerhin von einigem Interesse ist. Den einzigen Fund von HILGENDORF wird man kaum als Einwand anführen wollen, da das Thier sehr wohl beim Aufziehen des Netzes in dasselbe gerathen sein kann. Eine andere Thatsache enthält einen ernsteren Einwand gegen die Annahme einer ausschliesslich pelagischen Lebensweise: die von CHIERCHIA nur wenige Grad von einander gesammelten Thiere zeigen sehr unbedeutende, aber ganz constante Unterschiede. Die Ausbildung derartiger Unterschiede scheint bei einer ausschliesslich pelagischen Lebensweise, bei der Strömungen und eigene Bewegungen die Thiere nothwendig mischen müssen, ziemlich unwahrscheinlich, zum mindesten ist es schwer verständlich, dass die verschiedenen Formen nicht neben einander vorkommen, während sich diese Thatsache an der Hand der Annahme, dass die Thiere gewöhnlich am Grund des Meeres leben, nur zeitweise aufsteigen, leicht erklärt. Auch dass die Thiere nicht häufiger in grosser Anzahl gefangen worden sind, würde bei dieser Annahme verständlicher. Vielleicht bringen neue Beobachtungen Gewissheit über diese Fragen.

Besondere Erwähnung verdient auch die Thatsache, dass die Arten der Untergattung z. Th. in enormer Individuenzahl auftreten, und dass die Arten unter einander sehr nahe verwandt, schwer zu unterscheiden sind, beides Thatsachen, die darauf hinweisen, dass wir es hier mit einem sich reich entfaltenden Zweig des übrigens spärlich entwickelten Stammes der Cypridiniden zu thun haben. Vielleicht ist für diese reichere Entfaltung die veränderte, vorwiegend pelagische Lebensweise verantwortlich zu machen.

## Die Nahrung der Cypridiniden.

Die Vertreter der Untergattung *Pyrocypris* leben anscheinend ausschliesslich von frei im Meer schwimmenden Organismen, Radiolarien, Heteropoden, Infusorien etc. Vermuthlich werden dieselben mit dem Athemwasser zugeführt, bleiben zwischen den Borsten der sogenannten Kautheile der 3 postoralen Gliedmaassen hängen. Alle diese Organismen werden vollständig unverletzt verschluckt, und der Oesophagus muss in sehr hohem Maasse die Fähigkeit besitzen, sich auszudehnen. So fand ich im Magen von Thieren, die selbst vom Stirnrand bis zum hinteren Körperende nicht ganz 1 mm maassen, eine

Heteropodenschale (*Atlanta*?), deren grösster Durchmesser 0,25 mm betrug, Radiolarien von 0,15 mm Durchmesser. Die Art der Ernährung würde sehr für eine rein pelagische Lebensweise sprechen. Bei den Weibchen von *Philomedes*, welche früher unter dem Namen *Bradycinctus* gingen, fand ich den Darm erfüllt mit kleinen Kieselstückchen, zahlreichen Diatomeenschalen und undefinirbaren organischen Resten; bei den beiden untersuchten Männchen war der Magen leer, resp. es fanden sich darin lediglich gregarinenähnliche Parasiten (in der Zahl 1 und 2). Es wäre mit Rücksicht auf die theilweise Rückbildung der sämmtlichen Gliedmaassen, welche der Nahrungsaufnahme dienen, von besonderem Interesse, zu wissen, wovon die Thiere leben. Sollten vielleicht die geschlechtsreifen Männchen gar keine Nahrung mehr aufnehmen? das würde voraussetzen, dass die Geschlechtsreife und mit ihr die secundären Geschlechtsmerkmale erst spät, bei der letzten Häutung erscheinen, ein Verhalten, das, bei den Cypriden und Cytheriden die Regel, bei Cypridiniden und Conchoecien als Ausnahme erscheinen würde. Zur Beantwortung dieser Frage ist natürlich ein reicheres Material nöthig, als es mir zur Verfügung stand, besonders müssten einem zahlreiche, gut conservirte junge Thiere vorliegen.

*Cypridina hilgendorfii* scheint ihre Nahrung in ähnlicher Weise auf dem Grund zu suchen wie die Weibchen von *Philomedes*. Ich fand im Magen neben unerkennbaren Resten Nadeln von Spongien und Diatomeenschalen. Schliesslich sei hier noch die Thatsache erwähnt, dass der Magen der Cypridiniden von einer mehr oder weniger derben Cuticula ausgekleidet ist, besonders derb ist dieselbe in der Gattung *Pyrocypris*.

## Die Schale.

Wie bekannt, stellt die Schale der Ostracoden eine Hautduplicatur dar, welche den Körper sehr vollständig umschliesst. Für das Verständniss der verschiedenen Linien, welche wir an der Schale bemerken, ist es nöthig, noch Folgendes zu bemerken: Die Cuticula der Schale zeigt stets ein wesentlich verschiedenes Verhalten, sie ist zum Theil stark chitinisirt, eventuell verkalkt, zum anderen Theile zart. Stark chitinisirt ist die äussere Lamelle, sowie ein breiter Randstreifen der inneren Lamelle; die Grenze der zarten Cuticula markirt sich als scharfe, dem freien Schalenrand annähernd parallel verlaufende Linie (Taf. XXV, Fig. 1, 8, 14 *i. R.*). Ausser dieser Linie finden wir dann noch dem eigentlichen Rand annähernd parallel, dicht neben ihm verlaufend eine Linie, welche in der Weise entsteht, dass innere und äussere

Schalenlamelle mit einander verschmelzen; die Linie repräsentirt dann die innere Grenze der Verschmelzung (*V. L.*). Der verschmolzene Streifen bleibt bei den Cypridiniden sehr schmal und wird von zahlreichen Porencanälen durchbohrt. Nach aussen von diesem verschmolzenen Rand finden wir alsdann noch einen zarten, meist radiär gestreiften Saum, welcher sich auf den vorderen und unteren Rand der Schale beschränkt. Der Saum ist ganzrandig bei *Cypridina*, am Rand in Fasern zerschlitzt bei *Philomedes*, in isolirte Borsten aufgelöst bei *Asterope* (Taf. XXV, Fig. 6, 8, 19, 14 *S*). Schliesslich finden wir häufig nahe dem Rand an der Innenseite der Schale eine Reihe von Borsten, deren Basis bisweilen durch eine schwach vorspringende Kante verbunden ist. Diese Borstenreihe beginnt beim vorderen Einschnitt, kann bis zum hinteren Ende der Schale verlaufen. Oberhalb des Einschnitts fehlt eine ähnliche Reihe, die Borsten sind dort unregelmässig angeordnet (Taf. XXV, Fig. 14 *BR*).

Claus hat an anderem Ort (4) darauf hingewiesen, dass die Schale von Bedeutung für die Athmung sei, indem der die Athmung vermittelnde Wasserstrom die Innenseite der Schale bespült, welche ein vielverzweigtes Canalsystem für die Circulation des Blutes besitzt. Dieses System besteht bei *Asterope brevis* aus einer Anzahl radiär vom Schliessmuskel ausstrahlender, verzweigter, unter einander anastomosirender Canäle, welche in der hinteren Schalenhälfte deutlicher sind als in der vorderen. Einigermaassen, doch nur wenig durch stärkere Entwicklung ausgezeichnet sind einige vom Schliessmuskel annähernd horizontal nach hinten verlaufende Canäle (Taf. XXV, Fig. 10).

Stärker entwickelt ist dieses System bei *Cypridina hilgendorfii*, bei der die Lücken oder Canäle sich derartig erweitert haben, dass sie an Umfang die zurückbleibenden Balken von Gewebe übertreffen (Taf. XXV, Fig. 9). Die eben schon erwähnten, vom Schliessmuskel horizontal nach hinten verlaufenden Canäle sind deutlich ausgeprägt, sie geben nach beiden Seiten reichlich Aeste ab, versorgen die hintere Schalenhälfte. Am Rand fliessen sie in einen Randsinus zusammen. Die Bildung ist von einigem Interesse, sie erinnert lebhaft an das Bild, welches uns die Lepertitien nach Entfernung der oberflächlichen Kalkschicht bieten. Ich denke nicht daran, damit die Zugehörigkeit der Lepertitien zu den Ostracoden beweisen zu wollen, doch scheint mir die Uebereinstimmung beachtenswerth.

Noch weiter als bei *Cypridina hilgendorfii* geht die Reduction der Hypodermis, die Ausdehnung der Lacunen in der Untergattung *Pyrocypris*. Hier erkennen wir noch leicht den starken, vom Schliess-

muskel nach hinten ziehenden Canal, übrigens bietet die Schale ein ausgedehntes, aber unregelmässiges System von Lücken dar, zwischen welchen einzelne Gruppen von Zellen stehen geblieben sind, welche die Schale bei oberflächlicher Betrachtung grob punktirt erscheinen lassen. Ein Randsinus scheint hier in der Weise gebildet zu werden, dass die Schalenlamellen am Rand auseinanderweichen (Taf. XXV, Fig. 8).

Bei einigen Arten treten an der Schale eigenthümliche Leisten auf (*Asterope fusca*, Taf. XXV, Fig. 11, 12); solche Leisten finden sich in den Gattungen *Philomedes* und *Asterope*, bei *Sarsiella* ist der Verlauf der Leisten ein wesentlich anderer; bei *Cypridina* kommen solche Leisten nicht vor, wenigstens kennen wir keine Art mit ähnlichen Leisten. Vergleichen wir die Leisten bei *Philomedes folinii* mit denen bei *Asterope fusca*, so zeigt sich eine so weit gehende Uebereinstimmung, dass man nicht wohl in Zweifel darüber sein kann, dass man es mit homologen Gebilden zu thun hat.

Schliesslich will ich noch eine Thatsache erwähnen: Bei unvorsichtiger Conservirung löst sich ein Theil des Kalkes der Schale, vermuthlich als doppeltkohlensaurer Kalk, um sich dann wieder als einfachkohlensaurer Kalk abzuscheiden. Der Kalk bildet dann Körper von strahligkrystallinischem Bau, die sich bisweilen an den Gliedmaassen, besonders häufig aber zwischen beiden Schalenlamellen finden, wo sie scheibenförmig abgeplattet sind. Bisweilen ist die Schale zum grössten Theil erfüllt von derartigen Scheiben, welche einen Durchmesser von 0,17 mm erreichen. Die Einzelheiten des chemischen Vorgangs mögen noch der Aufklärung bedürfen, doch kann niemand darüber im Zweifel sein, dass es sich in diesen Gebilden um Kunstproducte handelt. Ich würde dieselben kaum erwähnen, wenn nicht SARS in ihnen die Anfänge einer Verkalkung der Schale sähe (13, Taf. IV, Fig. 2, p. 187).

## Die Gliedmaassen.

Erste Antenne ($An_1$) ist bei *Cypridina* und *Asterope*[1]) 7-gliedrig; auf zwei längere Glieder, die mit einander ein Knie bilden, folgen drei mässig lange Glieder, schliesslich noch zwei kurze Glieder, von denen das letzte zahlreiche längere Borsten trägt (Taf. XXVI, Fig. 1, 9, 10). Bei *Philomedes*, Männchen und Weibchen, ist $An_1$ nur

1) Bei allen mir vorliegenden Arten der Gattung *Asterope* ist die Furche zwischen drittem und vierten Glied deutlich; nach CLAUS (4, p. 93) fehlt sie bei *Asterope oblongata*. Nach SARS (13, p. 191) ist sie beim Männchen dieser Art vorhanden, fehlt beim Weibchen, doch wird sie auch hier als zarte Linie gezeichnet.

6-gliedrig (Taf. XXVI, Fig. 11, 13). Es fragt sich, ist die geringere Zahl der Glieder durch eine Verschmelzung zweier Glieder oder die grössere durch den Zerfall eines Gliedes in zwei entstanden, welche Glieder sind verschmolzen, resp. welches ist zerfallen? Der zweite Theil der Frage beantwortet sich leichter als der erste, doch wäre ich im Allgemeinen eher geneigt, an eine Verschmelzung, als an einen Zerfall zu denken. Bezüglich der zweiten Frage muss zunächst an die Lage der Sinnesborste (*SB*) erinnert werden; die Sinnesborste befindet sich bei *Cypridina* und *Asterope* am Ende des fünften, bei *Philomedes* am Ende des vierten Gliedes, was mit Sicherheit darauf schliessen lässt, dass die Verschmelzung innerhalb der fünf Basalglieder vor sich gegangen ist. Berücksichtigen wir weiter die Vertheilung der Muskeln, so ergiebt sich mit Sicherheit, dass das vierte und fünfte Glied mit einander verschmolzen, resp. dass das vierte Glied von *Philomedes* dem vierten und fünften von *Asterope* und *Cypridina* homolog. Diese Auffassung wird weiter gestützt durch die Thatsache, dass bei *Cypridina* und *Asterope* das fünfte Glied nur die Sinnesborste trägt, beim Männchen von *Philomedes* ausser der Sinnesborste eine Anzahl anderer Borsten (beim Weibchen fehlt die Sinnesborste überhaupt).

Zweite Antenne ($An_2$) ist, wenn wir vom Nebenast absehen, in allen Gattungen ziemlich gleichartig gestaltet; auf das starke schinkenförmige Basalglied folgt eine neungliedrige Geissel. Das erste Glied dieser Geissel ist lang, die folgenden ziemlich kurz, nehmen von der Basis nach der Spitze zu an Grösse ab (Ausnahme bei den Männchen von *Philomedes*). Jedes der Glieder 2—8 trägt eine, das letzte Glied einige Schwimmborsten, welche mit Ausnahme der Borsten des ersten Gliedes oder der ersten Glieder gefiedert sind. Die Borsten sind gegliedert, und im Allgemeinen trägt jedes Glied jederseits eine Borste zweiter Ordnung (Taf. XXVI, Fig. 16). Bei geeigneter Färbung (Hämatoxylin — chroms. Kali) erkennt man, dass jede dieser seitlichen Fiedern ein längliches Blättchen mit verstärktem hinteren (der Basis der Borste zu gelegenen) Rand darstellt. Die Schwimmbewegung dürfte nun in der Weise zu Stande kommen, dass bei der Bewegung von unten nach oben die einzelnen Blättchen nach unten zusammenklappen, während sie bei der umgekehrten Bewegung nach oben gedrückt werden, soweit es die Art der Einlenkung gestattet, und das ist nicht weiter als bis zur horizontalen Lage. In dieser Lage dürften sie sich dann zu einer zusammenhängenden Platte zusammenlegen, auf welche Weise ein sehr kräftiges Ruder entsteht. Es hat mir nicht gelingen wollen,

mir über die Art der Befestigung eine genaue Vorstellung zu bilden, auch nicht mit Hülfe von Schnitten, doch lässt sich dieselbe ziemlich sicher erschliessen aus der Stellung, in der wir die Schwimmplättchen überhaupt finden. Man findet dieselben nach unten zusammengeklappt und horizontal ausgebreitet, niemals nach oben gebogen, also ganz wie es die gegebene Darstellung fordert.

Der Nebenast der zweiten Antenne ist bekanntlich schwach entwickelt; einige Bedeutung scheint er nur zu gewinnen bei den Männchen, wo er als Organ zum Festhalten der Weibchen dient. In der Gattung *Cypridina* dient er, soweit bekannt, nur bei einer Art (*Cypridina stellifera* Cls.) dieser Function, meist ist er hier in beiden Geschlechtern gleich gestaltet, was indessen hier als das secundäre Verhalten aufzufassen ist. In allen drei Gattungen finden wir Formen, in denen der Nebenast deutlich dreigliedrig ist, nie Formen, bei denen er eine grössere Zahl von Gliedern aufweist. Ferner trägt bei zahlreichen Arten der Gattung *Cypridina* wie auch bei Vertretern der Gattungen *Philomedes* und *Asterope* das Basalglied fünf Borsten, und wir dürften in einem dreigliedrigen Nebenast, dessen Basalglied fünf Borsten trägt, für die Familie der Cypridiniden die ursprüngliche Form zu sehen haben.

Mandibel (*Md*). Bekanntlich bewahrt die Mandibel in der Familie der Cypridiniden mehr als irgendwo anders den Charakter eines Bewegungsorgans. Nur ein, resp. zwei Anhänge deuten ihre Beziehung zur Nahrungsaufnahme an. Der eine dieser Anhänge findet sich am Basalglied, in der Nähe des Gelenks; er stellt eine senkrechte Platte dar, die biegsam, meist dicht behaart ist. In der Gattung *Cypridina* ist dieselbe annähernd dreieckig, kurz zweispitzig (Taf. XXVII, Fig. 13), bei den Weibchen von *Philomedes* ist sie umfangreicher, zweitheilig (Taf. XXVII, Fig. 27); bei den Männchen dieser Gattung fehlt sie ganz (stets?). Am stärksten entwickelt ist sie bei *Asterope*, wo sie annähernd die Gestalt eines Halbmondes mit abgestutzter einer Spitze hat (Taf. XXVII, Fig. 16, 17, 21). Der äussere Rand dieses Halbmondes ist in eigenthümlicher Weise mit Borsten und zahnartigen Vorsprüngen besetzt, und zwar unterscheiden wir stets zwei, durch eine tiefe Furche getrennte Theile, von denen der eine obere zahnartige Bildungen, der untere Borstengruppen trägt. Dieser sogenannte Kaufortsatz hat augenscheinlich die Function, die Nahrung in die Mundöffnung hineinzuschieben. Dazu ist er vermöge seiner Gestalt und Lage in der Tiefe der Mundöffnung vorzüglich befähigt, zum Zerkleinern der Nahrung ist er durchaus ungeeignet.

Die gleiche Function hat unzweifelhaft der Fortsatz, der sich an der Basis des zweiten Gliedes findet. Bei *Asterope*, wo er allein wohl entwickelt ist (Taf. XXVII, Fig. 15), bildet er einen nach rückwärts, nach der Mundöffnung hin, gerichteten, mit starken, an ihrer Spitze fein gezähnelten Borsten besetzten Anhang. Sehen wir uns nach ähnlichen Bildungen bei den anderen Gattungen um, so finden wir bei den Weibchen von *Philomedes* an gleicher Stelle eine Gruppe von 5 kurzen, steifen, nach innen gerichteten Borsten, bei *Cypridina* finden wir nur 2 oder 3 sehr kurze Borsten.

An der Spitze des zweiten Gliedes findet sich ein kurzer Nebenast, der zwei Borsten trägt, spitz endet. An der Spitze dieses Nebenastes mündet eine umfangreiche, in den beiden ersten Gliedern gelegene Drüse (Taf. XXVII, Fig. 14). Ich will an dieser Stelle gleich noch zwei ähnliche Drüsen erwähnen. Die eine liegt im Basalglied des Maxillarfusses (Taf. XXVII, Fig. 24). Den Ausführungsgang habe ich nicht mit Sicherheit erkennen können; an der in Fig. 24 gezeichneten Stelle glaubte ich einmal einen Ausführungsgang zu sehen, konnte aber keine volle Sicherheit erlangen. Eine ähnliche kleine Drüse fand sich schliesslich noch an der Basis der Furca (Taf. XXV, Fig. 5 *Dr*). Die betreffenden Drüsen sind leicht zu erkennen nach Färbung mit Saffranin, wo sie eine intensiv gelbrothe Färbung annehmen, sich scharf abheben, u. h. bei geeigneter Conservirung. Da nicht alles Material gleich gut conservirt war, gelang die Färbung nur bei *Pyrocypris*, bei den anderen Arten gelang es immerhin auch, die Drüsen in der Mandibel und dem Maxillarfuss nachzuweisen, doch wollte es nicht gelingen, Sicherheit darüber zu gewinnen, ob sich eine ähnliche Drüse auch an der Basis der Furca fände, und ob nicht auch andere Gliedmaassen mit Drüsen versehen sind (zweite Maxille bei *Asterope*?). Ueber die Bedeutung der betreffenden Drüsen wage ich keine Vermuthung auszusprechen.

Erste Maxille ($Mx_1$). Der Innenast von $Mx_1$ ist bei *Cypridina* (Taf. XXVII, Fig. 1, 2) sechsgliedrig, mit einer knieartigen Biegung zwischen 3 und 4; die 4 ersten Glieder sind kurz, derartig zusammengezogen, dass ihre Grenzen nur schwer zu erkennen sind; jedes dieser 4 Glieder trägt einen ventralen Fortsatz, der bei 1—3 kurz, kräftig, starke Hakenborsten trägt, bei 4 häutig, gestreckt, sehr weit mit dem gestreckten fünften Glied verwachsen ist, an welchem er als seitlicher Anhang erscheint (Taf. XXVII, Fig. 2).

Das fünfte Glied, dessen Trennung vom vierten nur durch eine schwache Furche angedeutet ist (deutlicher bei *Cypridina mediterranea*)

ist mässig gestreckt es trägt an seiner Spitze das kurze, mit zahlreichen kurzen Dornen bewaffnete sechste Glied.

Beim Weibchen von *Philomedes* gleicht die $Mx_1$ im Ganzen noch der von *Cypridina*, das 4. und 5. Glied sind schärfer von einander abgesetzt, das 4. Glied trägt an seiner vorderen Ecke eine lange Borste, wie das vorhergehende, der häutige Anhang ist kurz (in Bezug auf die beiden letzten Punkte vergleiche die Abbildung vom Männchen, Taf. XXVII, Fig. 3). Beim Männchen setzt sich das 4. Glied noch deutlicher vom 3. und 5. ab, die knieförmige Biegung kommt vorwiegend zu Stande durch die Knickung zwischen 4 und 5, während 4 noch annähernd die Verlängerung des Stammes bildet. Ausserdem sind die starken Hakenborsten verloren gegangen, an ihrer Stelle finden sich schwache Borsten, die Kaufortsätze sind einigermaassen reducirt.

Die merkwürdigen Kiefer bei *Asterope* können wir uns in der Weise entstanden denken, dass die Veränderungen, welche von *Cypridina* zum Männchen von *Philomedes* führten, noch weiter gediehen. Die Glieder 1—3 mit ihren Kaufortsätzen sind ganz oder fast ganz geschwunden, haben sich bei manchen Arten (*brevis* Taf. XXVII, Fig. 12) als borstentragende Platte an der Basis erhalten. Das Glied 4 hat sich sehr gestreckt, bildet mit 5 ein deutliches Knie. Weiter hat Glied 4 die Borsten an seinem hinteren (ventralen) Rand stark vermehrt, so dass dieselben eine Art Kamm darstellen. Bei manchen Arten trägt dieses Glied an seinem vorderen (dorsalen) Rand eine Anzahl strahlig angeordneter Borsten (Taf. XXVII, Fig. 4), welche lebhaft an die sogenannte Athemplatte desselben Beinpaares bei Cypriden und Cytheriden erinnern, ohne ihr homolog zu sein. — Das 5. und 6. Glied hat die geringsten Veränderungen erfahren.

Der Aussenast (*R. e.*) bildet bei *Cypridina* eine kleine zarte Platte, bei *Asterope* einen längeren Zipfel, bei *Philomedes* scheint er ganz zu fehlen.

Zweite Maxille ($Mx_2$). Mit dem Aussenast, der eine umfangreiche Athemplatte darstellt, brauchen wir uns nicht zu befassen; der Innenast ist sehr undeutlich gegliedert, man ist im Zweifel, was man da als Glied ansprechen soll. Ich habe, um überhaupt einen Anhalt für den Vergleich zu haben, die einzelnen Borstengruppen, zahnartigen Fortsätze etc. mit Zahlen bezeichnet (Taf. XXVI, Fig. 3—8), ohne deshalb jede Gruppe als besonderes Glied ansprechen zu wollen. Bei *Cypridina* ist der Fortsatz 4 besonders kräftig entwickelt, besteht aus einer Reihe von Hakenzähnen. Dieser Fortsatz findet sich ebenfalls bei den Weibchen von *Philomedes*, wird aber hier weit überragt

und fast vollständig verdeckt von dem Fortsatz 5, der hier zu einer umfangreichen Kauplatte umgestaltet ist (Taf. XXVI, Fig. 5, in Fig. 6 der Kaufortsatz im Profil gezeichnet). Weiter ist bei *Philomedes* das Basalstück von 8 geschwunden, so dass die Borsten direct dem Stamm aufsitzen. Vergleichen wir mit dem Befund beim Weibchen von *Philomedes* den beim Männchen (Fig. 4), so ergiebt sich sofort, dass es sich hier, beim Männchen, um eine weitgehende Reduction der Höcker 1—5 handelt, welche jetzt unscheinbare, mit schwachen Borsten besetzte Warzen darstellen. Am hinteren Rand finden wir die Fortsätze 6—8 in ähnlicher Gestalt wie beim Weibchen, höchstens können wir über die Deutung des Fortsatzes 6 in Zweifel sein.

Die grösste Schwierigkeit bietet beim Versuch, einen Vergleich durchzuführen, *Asterope*; augenscheinlich handelt es sich auch hier um eine weitgehende Reduction; der eigenthümliche Kaufortsatz von *Asterope* (Fig. 7, 8) dürfte nur einem der Glieder von *Cypridina* entsprechen, zum mindesten der weit vorragende Theil, wenn es auch nicht ausgeschlossen erscheint, dass in den vorderen Theil des borstentragenden Randes die Reste von anderen Gliedern mit aufgegangen sind. Ziehen wir zum Vergleich die Bildung beim Männchen von *Philomedes* heran, so können wir, die Berechtigung eines solchen Vergleichs vorausgesetzt, kaum daran zweifeln, dass es der Fortsatz 7 ist, aus dem der eigenthümliche Kaufortsatz bei *Asterope* hervorgegangen. Der Fortsatz beim Männchen von *Philomedes* hat die entsprechende Lage, zeigt auch bereits die eigenthümliche Richtung. Ziemlich häufig entspringt mitten auf dem Fortsatz von *Asterope* eine einzelne, ziemlich lange Borste; an ihrer Stelle finden wir bei *Asterope hilgendorfii* (Fig. 8) zwei längere Borsten, die auf einem kleinen, aber immerhin deutlich abgesetzten Grundglied entspringen, welches durch einen schmalen Fortsatz mit dem gemeinsamen Stamm verbunden ist (Fig. 8 *8*). Dieser kurze Fortsatz, ebenso wie die gewöhnlich allein vorhandene Borste, muss seiner Lage nach den Fortsatz 8 an der zweiten Maxille von *Cypridina* entsprechen. Inwieweit man diesen Vergleich für zutreffend hält, hängt wesentlich davon ab, ob man es für berechtigt hält, die Männchen von *Philomedes* zum Vergleich heranzuziehen.

M a x i l l a r f u s s (sechstes Gliedmaassenpaar überhaupt). Derselbe ist bei *Cypridina* (Taf. XXVII, Fig. 23, 24) deutlich dreigliedrig, die einzelnen Glieder sind durch, wenn auch schwache, Muskeln beweglich. Bei *Philomedes* (Taf. XXVII, Fig. 31) bewahrt der Fuss in seiner äusseren Form die Gliederung wie bei *Cypridina*, auch die Furchen zwischen den Gliedern sind noch vorhanden, doch fehlen die

Muskeln, welche die einzelnen Glieder bewegen. Bei *Asterope* (Fig. 25) ist jede Spur von Gliederung geschwunden.

Der Putzfuss. Bekanntlich dient das letzte Beinpaar der Reinigung der Innenseite der Schale und des Körpers, ist ein sogenannter Putzfuss. Er besteht aus einer grossen Anzahl kurzer, ringartiger Glieder, endet mit einer Zange. Diese Zange besteht bei *Cypridina* (Taf. XXVI, Fig. 19) auf der einen Seite aus einer Anzahl ziemlich langer, gebogener, weit übergreifender Chitinzähne, denen auf der anderen Seite ein einziger, kurzer Zahn gegenübersteht. Bei *Philomedes* (Taf. XXVI, Fig. 17, 18) hat sich die längere Zahnreihe verkürzt, an Stelle des einen kurzen Zahnes bei *Cypridina* sind zwei längere getreten, immerhin ist der Unterschied in der Gestaltung beider Schenkel noch auffällig genug. Bei *Asterope* schliesslich tragen beide Schenkel sehr zahlreiche Chitinzähne, der Unterschied in ihrer Gestalt ist fast ganz geschwunden (Taf. XXVI, Fig. 20).

Weiter finden sich an den Putzfüssen eine Anzahl von Dornen, welche stets die gleiche zierliche Gestalt zeigen (Fig. 17). Ich habe diese Dornen aus praktischen Gründen unterschieden in solche, welche an beiden Seiten der Zange, an dem aus mehreren Gliedern hervorgegangenen Endglied, entspringen, und in solche, welche unterhalb der Zange entspringen. Häufig, vielleicht regelmässig, ist die Anzahl dieser Dornen beim Weibchen grösser als beim Männchen.

Die Furca besteht aus zwei Lamellen, welche an ihrem Rand mit starken, meist gezähnten Dornen besetzt sind. Diese Dornen werden bei *Cypridina* (Taf. XXV, Fig. 5, Taf. XXVI, Fig. 1) von vorn nach hinten stetig kleiner, bei *Philomedes* und *Asterope* findet eine Sonderung in stärkere Hauptdornen und schwächere Nebendornen statt, auf eine Anzahl Hauptdornen folgen, scharf von denselben unterschieden, kleinere und schwächere Nebendornen (*Asterope*, Taf. XXVII, Fig. 10, 11, 22), oder es drängen sich auch solche Nebendornen zwischen die Hauptdornen (*Philomedes*, *Asterope*, Taf. XXVII, Fig. 5, 32, 33). Eine genaue Beobachtung dieser Verhältnisse bietet sehr brauchbare Merkmale für die Unterscheidung der Species, nur muss man, um diese Verhältnisse sicher zu erkennen, Folgendes berücksichtigen. Die beiden Aeste der Furca liegen derartig dicht neben einander, dass ein Hauptdorn des einen Astes immer zwischen zwei Dornen des anderen Astes gedrängt ist, die Dornen sich, soweit es möglich, ausweichen. In Folge dessen sieht man im Profil stets die Dornen beider Aeste, was das Bild ziemlich complicirt erscheinen lässt, so dass es einige Schwierigkeit macht, sich über die Gestalt des einzelnen Astes genau

zu unterrichten. Versucht man, in der Zeichnung alles wiederzugeben, was sich uns in der Profilansicht zeigt, nämlich die Dornen beider Aeste, so müssen die für die Kenntniss der Art besonders wichtigen Merkmale verschwinden. Ich habe deshalb stets nur die Umrisse des einen Astes stark gezeichnet; um indessen das Habitusbild nicht gar zu sehr zurücktreten zu lassen, habe ich wenigstens die Hauptdornen des anderen Astes in leichten Umrissen angedeutet und sie nur ausnahmsweise ganz weggelassen, was dann in der Figurenerklärung besonders bemerkt wurde.

Oberlippe. Am complicirtesten gebaut ist die Oberlippe in der Gattung *Cypridina*, wo sie an ihrer Unterseite eine Anzahl mehr oder weniger weit vorragender Höcker trägt, auf welchen, getrennt oder vereint, die Oberlippendrüsen münden (vergl. weiter unten über Leuchtorgane, Taf. XXVII, Fig. 36, 37, und Taf. XXVI, Fig. 1) Bei *Philomedes* und *Asterope* fehlen ähnliche Fortsätze, die Oberlippe ist viel einfacher gebaut, auch scheint eine Oberlippendrüse ganz zu fehlen.

Das frontale Sinnesorgan. Ich will dazu nur bemerken, dass sich bei der Mehrzahl der untersuchten Arten kein Pigment fand (stark pigmentirt war es nur bei *Pyrocypris*); das beruht zum Theil unzweifelhaft auf der Conservirung, da bei Conservirung mit Spiritus allein gewisse Pigmente leicht schwinden. Indessen auch bei *Asterope americana*, welche mit Sublimat conservirt war (wohl dem besten Mittel zur Erhaltung des Pigments), war nicht viel Pigment vorhanden. Nach der Art, wie das Pigment hier vertheilt ist (Taf. XXVI, Fig. 9), glaube ich eher, dass es sich um eine Rückbildung des Pigments handelt, als um ein nachträgliches Schwinden. Danach wäre nicht ausgeschlossen, dass bei manchen Arten das Pigment von Haus aus gefehlt hätte, doch liesse sich kaum entscheiden, bei welchen. — Der obere Fortsatz des frontalen Sinnesorgans ist bei *Cypridina* kurz, zitzenförmig, bei *Philomedes* und *Asterope* länger, stabförmig.

Kiemen. Bisher war das Vorkommen dorsaler Kiemen, mit einer Ausnahme, nur bekannt von der Gattung *Asterope*, wo die Kiemen 7 längliche, zu beiden Seiten des Rückens dicht unter einander entspringende Blätter darstellen, welche wie die Blätter eines Buches auf einander liegen. (In wesentlich anderer Form finden sie sich bei *Asterope* — *Cypridina* — *nitidula* Fr. Müller). Aehnliche Gebilde finden sich nun auch in der Gattung *Cypridina*, und zwar bei *Cypridina monopia* Cls. und bei *Cypridina hilgendorfii*, wo sie freilich nur den Männchen zukommen. Das Fehlen bei den Weibchen dürfte sich aus der Verwerthung der betreffenden Höhlen als Brutraum erklären.

Auf *Cypridina monopia* kommen wir noch einmal kurz zurück, beschränken uns hier zunächst auf *Cypridina hilgendorfii.* Bei dieser Art finden wir als Kiemen Falten von weisslicher Farbe, welche sich mit ziemlich breiter Basis dem Rücken inseriren, fast den ganzen Raum zwischen Auge und Furca ausfüllen (Taf. XXVI, Fig. 1, 2). Sie erstrecken sich ohne mittlere Unterbrechung quer über den Rücken, nur die erste Kieme hat eine Einbuchtung. Diese Falten finden sich ebenfalls in der Zahl 7.

Sind diese Kiemen den Kiemen ven *Asterope* homolog? Ich denke, trotz der Verschiedenheit in der Gestalt kann man kaum darüber in Zweifel sein. Zunächst spricht die Uebereinstimmung in der Zahl deutlich genug für eine Homologie, andererseits kann man sich sehr wohl vorstellen, dass aus ähnlichen Falten Kiemen von der Form wie bei *Asterope* entstehen.

Die Thatsache ist von einigem Interesse; zunächst bestätigt sie die Ansicht von Fr. Müller und Claus, dass es sich in den Kiemen um Neubildungen handelt, dass dieselben in keinerlei Beziehung zu etwa verloren gegangenen Gliedmaassen stehen. Weiter aber erscheinen die Kiemen nicht als eine specielle Erwerbung der Gattung *Asterope*, vielmehr dürften sie sich bereits bei der Stammform der Cypridiniden gefunden haben, bei der Mehrzahl der Vertreter der Familie verloren gegangen sein. Als ein Rest dürfte auch noch der T-förmige Schlauch bei *Cypridina monopia* (Claus 3, p. 225, Taf. XI, Fig. 21 *K*) aufzufassen sein. Die Form, in der wir die Kiemen heute noch bei den Männchen von *Cypridina hilgendorfii* finden, würde die ursprünglichste sein, wie überhaupt die Gattung *Cypridina* der Stammform am nächsten steht.

Ueberblicken wir noch einmal die hier zusammengestellten Unterschiede zwischen den drei Gattungen, so bildet in mehr als einer Beziehung die Gattung *Philomedes* ein vermittelndes Glied zwischen *Cypridina* und *Asterope*; ich erinnere an folgende Punkte: Saum am Schalenrand bei *Cypridina* ganzrandig, bei *Philomedes* am Rand zerschlitzt, bei *Asterope* bis auf den Grund zerschlitzt, in einzelne Borsten aufgelöst; sogenannter Kautheil am Basalglied der Mandibel bei *Cypridina* klein, einfach, bei *Philomedes* grösser, zweitheilig, bei *Asterope* gross, complicirt gebaut, mit deutlichen Resten einer Zweitheilung; ähnlich steigert sich die Grösse des Kautheils an der Basis des zweiten Gliedes. In Bezug auf Maxille 1 und 2 bildet die Form beim Männchen von *Philomedes* den Uebergang zu der Form bei *Asterope*. Maxillarfuss bei *Cypridina* gegliedert, die einzelnen Glieder

durch besondere Muskeln beweglich, bei *Philomedes* gegliedert, ohne Muskeln, bei *Asterope* ungegliedert. Putzfuss: Bei *Cypridina* sind beide Schenkel der Zange sehr ungleich, bei *Philomedes* sind die Unterschiede geringer, bei *Asterope* sind sie fast ganz geschwunden. Weiter ergeben sich engere Beziehungen zwischen den beiden Gattungen *Philomedes* und *Asterope* in folgenden Punkten: An der Schale kommen in beiden Gattungen bestimmte Leisten vor, die wir nach ihrem gesammten Verlauf als homolog bezeichnen müssen, bei *Cypridina* fehlen, soweit unsere Kenntniss reicht, ähnliche Leisten. In beiden Gattungen ist das frontale Sinnesorgan ähnlich gestaltet, ebenso die Oberlippe, welche der Oberlippendrüse entbehrt. An der Furca treten Nebendornen auf, welche bei *Cypridina* fehlen.

Diesen Thatsachen, welche auf engere Beziehungen zwischen *Philomedes* und *Asterope* hinweisen, stehen einige gegenüber, welche *Asterope* enger mit *Cypridina* zu verknüpfen scheinen, so die Gestalt der ersten Antenne, welche bei *Philomedes* sechsgliedrig, bei *Asterope* und *Cypridina* siebengliedrig ist, doch muss dabei daran erinnert werden, dass sich *Asterope* durch gedrungenen Bau und besonders durch die Form der Glieder weit von *Cypridina* entfernt, während in Bezug auf Schlankheit wieder *Philomedes* in der Mitte steht. Die dorsalen Kiemen, welche bei *Asterope* constant vorkommen, finden sich ebenfalls bei *Cypridina*, wenn auch nur ganz vereinzelt und in wesentlich abweichender Form. Stellt man sich dieser Thatsache gegenüber auf den Standpunkt, den ich eben vertrat, dass die Kiemen bereits bei der gemeinsamen Stammform der Cypridiniden vorhanden waren, sich ausser in der Gattung *Asterope* nur bei wenigen Arten erhielten, so verliert auch diese Thatsache an Beweiskraft. Weitere diesbezügliche Thatsachen sind mir nicht bekannt.

Welchen Werth haben wir den oben angeführten Thatsachen beizulegen, sprechen sie für engere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Philomedes* und *Asterope*? Der auffälligste Charakter der Gattung *Asterope* liegt (abgesehen von den Kiemen) in der Gestaltung der beiden Maxillen; die Formen dieser Gliedmaassen, welche wir mit den bei *Asterope* vorkommenden glaubten in Verbindung bringen zu können, treten bei *Philomedes* nur als secundäre Geschlechtscharaktere der Männchen auf, als ziemlich auffällige Abweichungen vom Typus. Um diese Formen zur Ableitung von *Asterope* heranziehen zu können, müssen wir zu der Annahme unsere Zuflucht nehmen, dass diese Charaktere des Männchens sich bei einem Zweig der Gattung auch auf die Weibchen übertragen haben, aus welchem Zweig dann die Gattung

*Asterope* hervorging. Nehmen wir diese Hypothese an, so bietet sich eine bequeme Handhabe für die morphologische Deutung der beiden Maxillen von *Asterope*, die Kluft, welche *Asterope* von den übrigen Cypridiniden zu trennen schien, ist geschwunden (letzteres auch mit Rücksicht auf die Kiemen); nehmen wir sie nicht an, so wird man immerhin nicht leugnen können, dass übrigens eine Reihe von Thatsachen existirt, welche nähere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Philomedes* und *Asterope* wahrscheinlich machen, was wiederum als Grund für die Richtigkeit der oben geäusserten Hypothese angeführt werden könnte.

Die übrigen Gattungen der Cypridiniden schliessen sich meist den hier besprochenen eng an. Die Gattung *Monopia* Claus und die im Folgenden beschriebene *Pyrocypris* schliessen sich der Gattung *Cypridina* sehr eng an, können als Untergattung dieser Gattung aufgefasst werden.

Ueber die Stellung der Gattung *Crossophorus* Brady (1, p. 157, Taf. XXXVIII) wage ich kein Urtheil auszusprechen, Claus (5, p. 24) hält sie für eine *Cypridina*, welcher Ansicht ich mich indessen nicht anschliessen kann; sie unterscheidet sich von *Cypridina* durch die Gestalt der Mandibel, welche besonders reich mit Borsten besetzt ist, einen zweitheiligen Kaufortsatz trägt, wie wir ihn beim Weibchen von *Philomedes* finden, weiter durch die Gestalt der Furca, an der eine Sonderung in stärkere Haupt- und schwächere Nebendornen stattgefunden hat, schliesslich durch den Bau der äusseren männlichen Geschlechtswerkzeuge. Dass der Nebenast der zweiten Antenne beim Männchen als Greiforgan dient, kommt allerdings für die Trennung von *Cypridina* nicht in Betracht, da wir durch Claus eine typische *Cypridina* (*stellifera*) kennen, bei der das auch der Fall ist. Sars (13, p. 11) glaubt, dass die Gattung näher verwandt ist mit *Philomedes*, wofür auch einige Thatsachen sprechen würden.

Die nur den Schalen nach bekannte Gattung *Eurypilus* übergehe ich. Es bleibt die Gattung *Sarsiella* Norman, welche nach der Darstellung von Sars (12, p. 227 f., Taf. X) unzweifelhaft zu Recht besteht. In einigen Punkten erinnert sie an die Männchen von *Philomedes*, so im Fehlen des Kaufortsatzes der Mandibel und im Bau der zweiten Maxille. Beachtenswerth erscheint die Reduction der Glieder der ersten Antenne (nach Sars nur fünfgliedrig), das Fehlen jeder Gliederung am Maxillarfuss, das Auftreten von erhabenen Leisten auf der Oberfläche der Schale. Soweit aus der Figur ersichtlich, ist der durchsichtige Saum am Schalenrand in Borsten aufgelöst, wie bei

*Asterope.* Alle diese Thatsachen scheinen, trotz der mannigfachen Abweichungen (Fehlen des Frontaleinschnitts, sehr abweichende Gestaltung der Mandibel) auf engere Beziehungen zu *Philomedes* hinzuweisen.

## *Cypridina* M. Edw.

Schale meist mit einem wohl entwickelten Fortsatz am hinteren Schalenrand und mit tiefem Einschnitt am vorderen Rand, Schliessmuskelansätze wenig zahlreich, unregelmässig angeordnet, Saum ganzrandig. Erste Antenne siebengliedrig, beim Männchen als Greiforgan entwickelt, indem sich an der Basis von zwei der endständigen Borsten gestielte Saugnäpfe befinden, drei Nebenborsten eigenthümlich gezackt endigen (etwas abweichend bei *Cypridina stellifera* (Claus 3, p. 212 f.). Zweite Antenne in beiden Geschlechtern gleich gebaut (Ausnahme ebenfalls *Cypridina stellifera* Cls.). Nebenast meist rudimentär, selten wohl entwickelt. Mandibel mit einfachem, an der Spitze fein zweispitzigem, sogenanntem Kaufortsatz am Basalglied und 2 oder 3 kleinen Borsten an Stelle eines Kaufortsatzes am zweiten Glied. Erste und zweite Maxille mit starkem, wohl entwickeltem Kautheil. Maxillarfuss deutlich dreigliedrig, Putzfuss mit einer ziemlich geringen Zahl von Borsten und einer endständigen Zange, deren einer Schenkel stark verlängert, aus langen, weit übergreifenden, gebogenen Zähnen besteht, während der andere klein, einfach. Abdominalplatte mit zahlreichen starken, gezähnelten Dornen, welche von vorn nach hinten gleichmässig an Grösse abnehmen. Oberlippe stets stark entwickelt, mit Oberlippendrüse, deren Ausführungsgänge sich häufig vereinigen, auf fingerartigen Fortsätzen ausmünden. Frontalfortsatz kurz, zitzenförmig, mit wohl entwickeltem Auge.

Die Gattung *Cypridina* enthält eine Reihe von ziemlich abweichend gebauten Formen, bei welchen der Gedanke nahe liegt, eigene Gattungen für dieselben aufzustellen (Claus 4, p. 94. *Cypridina*-Arten wie *C. mediterranea* und *stellifera* können auf die Dauer kaum in derselben Gattung belassen werden). Ich will die Formen mit ihren wesentlichen Merkmalen kurz aufzählen:

1) *Cypridina stellifera* Cls. Klammerorgan an der ersten Antenne des Männchens abweichend gebaut, Nebenast der zweiten Antenne beim Männchen als Greiforgan entwickelt, Zahl der Furcaldornen klein.

2) *Cypridina monopia* (Gattung *Monopia* Cls). Seitliche Augen rückgebildet, unpaares Auge an seiner Stelle sehr stark entwickelt,

mit einem T-förmigen Kiemenschlauch hinter dem Auge, Furca mit wenig Borsten.

3) *Cypridina hilgendorfii* n. sp. Schale fast ganz ohne hinteren Fortsatz, Männchen mit sieben dorsalen Kiemen (vergl. die gleich folgende Beschreibung). Hier schliesst sich vielleicht *Cypridina gracilis* BRADY an.

4) *Cypridina chierchiae* n. sp., *gibbosa* DANA u. a. (Untergattung *Pyrocypris*). Nebenast der zweiten Antenne ganz rudimentär, ein flacher Höcker mit fünf Borsten; Oberlippe mit 6 fingerartigen Fortsätzen, stark pigmentirt (vergl. unten).

5) *Cypridina mediterranea* DANA, die als typischer Vertreter der Gattung gelten kann, ihr schliessen sich vielleicht *Cypridina formosa* DANA, *C. angulata* SARS und *C. danae* BRADY an. Die Beschreibung von *Cypridina megalops* SARS ist mir nicht zugänglich gewesen.

Von der Untergattung *Pyrocypris* haben mir einige Arten vorgelegen, welche unter sich unzweifelhaft sehr nahe verwandt sind; es mag berechtigt erscheinen, dass, um die nahe Verwandtschaft auszudrücken, eine eigene Untergattung gebildet wurde. Uebrigens enthält jede der fraglichen Gruppen eine einzige genügend bekannte Species, die ihr mit Sicherheit zuzurechnen ist; dazu kommen eventuell noch einige zweifelhafte Species, doch ist bei der Mehrzahl der Arten, welche unter dem Gattungsnamen *Cypridina* beschrieben sind, unsere Kenntniss eine so unvollständige, dass wir nicht einmal sicher sind, ob die Thiere der Gattung *Cypridina* zugehören, geschweige denn, dass ein weiterer Vergleich möglich wäre. Das gilt nicht nur von den älteren Arbeiten von BAIRD und DANA, sondern ebensowohl von den Challenger-Ostracoden von BRADY. Wir können den obigen Satz auch umkehren, man wäre berechtigt, jede leidlich genau untersuchte Species von *Cypridina* (mit Ausnahme der Untergattung *Pyrocypris*) als eigene Gattung aufzustellen. Unter diesen Umständen würde das Aufstellen neuer Gattungen zum mindesten verfrüht erscheinen, zumal da an der nahen Verwandtschaft dieser besser gekannten Arten nicht gezweifelt werden kann, wenn auch andererseits zugestanden werden muss, dass die einzelnen Arten recht auffällige Verschiedenheiten zeigen, auffälligere Verschiedenheiten, als sie in den Gattungen *Philomedes* und *Asterope* vorkommen.

### *Cypridina hilgendorfii* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 9; Taf. XXVI, Fig. 1, 2, 3; Taf. XXVII, Fig. 23, 30.

Schale, von der Seite gesehen, annähernd oval, etwa $1^1/_2$ mal so lang wie hoch, mit flacher Bucht am hinteren Rand, beim Männchen

vorn und hinten gleich hoch, beim Weibchen hinten etwas höher; von oben gesehen erscheint die Schale ziemlich stark comprimirt, die grösste Breite, welche etwa gleich der halben Höhe ist, liegt in der Mitte. Innere Borstenreihe vorhanden, fällt fast vollständig mit der Verwachsungslinie zusammen, reicht bis hinter die Mitte der Schale, wo die Borsten zunächst selten werden, bald ganz verschwinden. Nur die Borsten am unteren und oberen Rand des Frontaleinschnittes überragen den Rand.

Die Schale besteht aus derbem Chitin mit sehr geringer Kalkablagerung, ihre Oberfläche ist glatt, mit vereinzelten conischen Erhebungen. Das eigenthümlich gefleckte Aussehen (Fig. 9), welches nicht bei allen Individuen gleich deutlich ist, verdankt sie der Vertheilung der Hypodermis, welche weite Lücken zwischen sich lässt. Erste Antenne mit mässig langen Borsten, deren längste so lang ist wie die Geissel der Antenne; Borsten in beiden Geschlechtern gleich lang, beim Männchen mit den bekannten Klammerorganen versehen. Die Zweige der endständigen Borsten (Sinnesborsten) tragen an ihrer Basis in beiden Geschlechtern kurze Dornen; diese Dornen finden sich in der Anzahl zwei bis etwa zur Mitte der Hauptborste, dann folgen ein oder zwei Aeste mit einem Zahn, die übrigen sind zahnlos. Diese Bildung beschränkt sich auf die Borsten der letzten kleinen Glieder, resp. ihre Zweige. Die zweite Antenne trägt einen wohl entwickelten Nebenast, der dreigliedrig, in beiden Geschlechtern gleich ist (Taf. XXVII, Fig. 30).

Mandibel von ganz ähnlicher Form wie bei *Cypridina chierchiae*, doch ist eine Borste, welche an der Ventralseite des dritten Gliedes entspringt, gefiedert. Erste Maxille ebenfalls ganz ähnlich wie bei *Cypridina chierchiae*, die Borsten etwas zahlreicher, stärker gefiedert. Zweite Maxille und Maxillarfuss siehe Taf. XXVI, Fig. 3, Taf. XXVII, Fig. 23. Putzfuss mit etwa 16 Borsten unterhalb der Zange, Furcaläste mit je 12 Dornen, von denen der zweite unbeweglich mit der Furcalplatte verbunden, nicht durch eine Naht abgesetzt ist. Oberlippe mit zwei längeren paarigen, zwei kürzeren paarigen und einem kurzen unpaaren Fortsatz (letzterer der vorderste), auf welchen Fortsätzen die Drüsenzellen zum grössten Theil noch gesondert münden. Männchen mit dorsalen Kiemen, welche sich in der Zahl sieben als continuirliche Hautfalten über den Rücken ziehen, nur die vorderste Kieme zeigt eine flache Einbuchtung.

Grösse: Männchen 3 mm, Weibchen bis 3,5 mm lang.

Vorkommen: Das Thier lebt an der japanischen Küste, wo es

in einer Tiefe von 12 Faden ziemlich häufig zu sein scheint, doch fand ich unter zahlreichen Individuen nur ein Männchen.

Die Art scheint, wie gesagt, der *Cypridina gracilis* BRADY nahe zu stehen, ähnelt dieser Art in der Gestalt der Schale und des Nebenastes der zweiten Antenne, unterscheidet sich aber von ihr durch die Gestalt der Schale, welche bei *Cypridina gracilis* etwas schmäler ist, der Einbuchtung am hinteren Schalenrand entbehrt, ausserdem eine Länge von 6 mm erreicht; weiter ist der Putzfuss bei *Cypridina gracilis* reicher an Borsten.

### ***Pyrocypris*** n. g. Untergattung von *Cypridina.*

Die Schale zeigt bei allen Arten ziemlich genau die gleichen Umrisse, welche aus Taf. XXV, Fig. 1—4 ersichtlich sind, einen stark gewölbten oberen, einen weniger stark gewölbten unteren Rand, einen stark entwickelten hinteren Fortsatz; beim Weibchen ist die Schale hinten etwas stärker aufgetrieben. Von oben gesehen, liegt die grösste Breite, welche etwa gleich $^2/_3$ der Höhe ist, in der Mitte, nach vorn und hinten ist die Schale gleichmässig zugespitzt. Am vorderen Rand der Schale, unterhalb des Stirneinschnitts, finden sich stets einige (4—12) kurze steife Borsten, auf welche sich die Behaarung der Schalenoberfläche beschränkt. Die Schalenoberfläche ist meist structurlos, bisweilen mit einer undeutlichen netzartigen Structur; wenn isolirte Schalen gelb punktirt erscheinen, so beruht das auf der Vertheilung der Hypodermis. Der Rand unterhalb des Frontaleinschnittes zeigt meist bogige Linien, wodurch er bei schwacher Vergrösserung wie gezähnelt erscheint (Taf. XXV, Fig. 6). Diese Zähnelung erstreckt sich über etwa $^1/_8$ des Ventralrandes. Mit Ausnahme von *Pyrocypris japonica* fehlt die innere Borstenreihe.

Die erste Antenne (Taf. XXV, Fig. 5) trägt bei den Männchen zwei sehr lange Borsten, welche die Länge der Schale um etwa $^1/_3$ übertreffen, was das Thier an einem vollständigen Verschluss der Schale verhindert; beim Weibchen sind die Borsten kürzer, die längsten etwas länger als die Antenne selbst. Nebenast der zweiten Antenne rudimentär, kaum nachweisbar, in beiden Geschlechtern gleich, mit 5 Borsten (Taf. XXVII, Fig. 18), Mandibel (Taf. XXVII, Fig. 13, 14) mit einer einzigen gefiederten Borste, welche an der Ventralseite des zweiten Gliedes entspringt. Erste Maxille und Maxillarfuss vergleiche Figur (Taf. XXVII, Fig. 1, 2, 24). Putzfuss mit wenigen Borsten unterhalb der Zange, und zwar beim Männchen 2—4, gewöhnlich 3,

beim Weibchen ziemlich regelmässig 4, selten 5. Furca jederseits mit 9 gezähnelten Dornen, von denen der zweite, wie bei *Cypridina hilgendorfii*, unbeweglich mit der Furcalplatte verbunden ist.

Meist tragen ein Theil der Gliedmaassen Anhäufungen von schwarzem Pigment; ziemlich regelmässig findet sich eine solche Anhäufung in der ersten Antenne, wo sie nur bei *Pyrocypris maculata* fehlt. Es folgt in Bezug auf Häufigkeit des Vorkommens von Pigmentablagerungen die Mandibel, sodann die zweite Maxille, schliesslich erst Maxille und Maxillarfuss. Zweite Antenne und Putzfuss scheinen niemals Pigment zu führen; in Bezug auf Mandibel, Maxille 1 und 2, Maxillarfuss ist das Vorkommen innerhalb derselben Art grossen Schwankungen unterworfen, häufig findet sich Pigment in den Gliedmaassen der einen Seite entwickelt, fehlt in denen der anderen Seite.

Besonders charakteristisch ist die Oberlippe, welche als Leuchtorgan dient (vergl. unten). Dieselbe ist sehr stark entwickelt, in 6 fingerförmige Fortsätze ausgezogen, 2 vordere unpaare und 4 paarige, von welchen die zwei hintersten die längsten sind (Taf. XXVII, Fig. 36 u. 37). Diese Oberlippe ist stets von unregelmässigen Pigmentanhäufungen durchsetzt (vergl. unten über Leuchtorgane). Alle bekannten Vertreter erreichen annähernd die gleiche Grösse von etwa 2 mm.

Die unter dem Namen *Pyrocypris* zusammengefassten Formen zeigen eine sehr weitgehende Uebereinstimmung; bei allen zeigt die Oberlippe denselben charakteristischen Bau, bei den Gliedmaassen hat es mir überhaupt nicht gelingen wollen, constante Unterschiede aufzufinden; wo ich Unterschiede fand, da stellte sich bei näherer Untersuchung heraus, dass dieselben stets verwischt werden durch die Variabilität. Auch die Schalenform ist bei allen überaus ähnlich Schliesslich zeigen alle ziemlich genau die gleiche Grösse. Manche Arten unterscheiden sich nur durch das Vorhandensein oder Fehlen von Pigment in der Schale; die Uebereinstimmung ist eine so weitgehende, dass man sich versucht fühlt, wenigstens einige der Formen unter einer einzigen Art zusammenzufassen. Immerhin zeigen die Thiere von verschiedenen Fundorten sehr constante Unterschiede, und die Constanz dieser Unterschiede bestimmt mich, die einzelnen Formen als besondere Arten zu beschreiben; ob man sie als Arten gelten lassen will, als Varietäten etc. ansprechen, das ist mir ziemlich gleichgültig. Freilich muss die Charakterisirung der Arten eine recht mangelhafte bleiben, da es nicht gelingen will, constante Unterschiede in der Bildung der Gliedmaassen nachzuweisen. Es wird späteren Untersuchern schwer werden, die einzelnen Arten mit Sicherheit wiederzuerkennen,

zumal da es im hohen Grad wahrscheinlich ist, dass die Zukunft noch eine Reihe sehr nah verwandter Formen zu Tage fördern wird. Ich würde unter diesen Umständen darauf verzichtet haben, die einzelnen Formen zu beschreiben, wenn nicht die Thatsache, dass eine Reihe solch nächstverwandter Formen existirt, von einigem Interesse wäre.

Ueber die Lebensweise der betreffenden Thiere wurde oben bereits gesprochen.

### *Pyrocypris chierchiae* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 1, 5, 6; Taf. XXVI, Fig. 12, 19; Taf. XXVII, Fig. 1, 2, 13, 14, 18, 24, 37.

Schalenform siehe Taf. XXV, Fig. 1. Schale ziemlich stark verkalkt, brüchig, ohne Pigmentablagerung; auch der Rücken des Thieres ohne Pigmentablagerung. Von Gliedmaassen stets erste Antenne, ziemlich regelmässig Mandibel und zweite Maxille, häufig erste Maxille und Maxillarfuss mit Pigmentablagerung. Schalenrand mit 4—6 Borsten. Gefischt an der Oberfläche in der Nacht des 7. März 1885 unter 13 n. Br., 55 ö. L., und zwar in ganz enormer Menge, auf einen Zug etwa 20000 Individuen. — CHIERCHIA.

### *Pyrocypris rivilli* n. sp.

Verkalkung der Schale wie bei der vorhergehenden Art, vielleicht etwas weniger fest, Schale mit einzelnen zerstreuten schwarzen Punkten, welche bei durchfallendem Licht tief schwarz, bei auffallendem Licht silberglänzend erscheinen. Aehnliche Punkte finden sich am Rücken des Thieres. Uebrigens wie die vorhergehende Art. Gefischt von CHIERCHIA am 7. und 8. März 1885 Nachts unter 13 n. Br., 60 ö. L. und 13 n. Br., 55 ö. L. (Nähe von Soccotora). Ich kann zwischen den von beiden Fundorten stammenden Thieren keinen Unterschied entdecken. Es sind etwa 15000 Individuen. Ich habe die Art benannt zu Ehren des ersten Beobachters leuchtender Ostracoden, GODEHEU DE RIVILLE (vergl. unten über das Leuchten der Ostracoden).

### *Pyrocypris mollis* n. sp.

Schale weichhäutig, ohne Kalkablagerung (liefert mit Essigsäure keine Kohlensäure), mit ganz vereinzelten schwarzen Punkten auf der Schale. Gefischt unter 13 n. Br., 54 ö. L.; gegen 100 Individuen. — CHIERCHIA.

### *Pyrocypris punctata* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 4, 7.

Die Schale besteht aus ziemlich derbem Chitin, entwickelt mit

Essigsäure keine Kohlensäure, sie trägt sehr zahlreiche schwarze Punkte, welche sich zum Theil zu grösseren schwarzen Flecken vereinigen. Borsten am Schalenrand 12, Zähnelung etwas anders als bei den früher beschriebenen Arten (Taf. XXV, Fig. 7). Gliedmaassen des Thieres ohne jede Pigmentablagerung, dagegen der Rücken des Thieres mit zahlreichen schwarzen Punkten. Gefangen in der Nacht des 18. October 1884 in der Nähe von Hongkong (22 n. Br., 115 ö. L.). 7 Individuen, 5 Weibchen, 2 Männchen. — Chierchia.

### *Pyrocypris americana* n. sp.
Taf. XXV, Fig. 3.

Schale am ventralen und dorsalen Rand weniger stark gebogen als bei den früher beschriebenen Arten, stark chitinisirt, ohne Kalkablagerung und Pigment, mit 5—6 Borsten; Zähnelung wenig deutlich, die einzelnen Bogen flacher und breiter als in Fig. 6. Pigmentirung der Gliedmaassen wie bei *Pyrocypris chierchiae*. Rücken des Thieres ohne Pigmentablagerung.

5 Individuen, 3 Weibchen, 2 Männchen, an der Westküste von Centralamerika unter 5 n. Br., 82 w. L., 3 n. Br., 85 w. L., 3. s. Br., 81 w. L. (Foce del Guayos) — Chierchia. Die beiden am letzteren Fundort gefischten (2 Weibchen) waren deutlich kleiner als die übrigen (1,4 statt 2 mm), weitere Unterschiede konnte ich nicht auffinden.

### *Pyrocypris japonica* n. sp.
Taf. XXV, Fig. 2; Taf. XXVI, Fig. 10.

Schale ziemlich fest, aber ohne Kalkablagerung, hinterer Fortsatz schwächer entwickelt, oberer Bogen etwas flacher; Borsten am Schalenrand fehlen fast gänzlich, ich konnte nur 2 kurze Borsten an der einen Schale entdecken. Die innere Borstenreihe ist vorhanden, verläuft nahe dem Rand, in der Mitte des ventralen Randes verschwindet diese Reihe, um am hinteren Rand wieder in einzelnen Spitzen aufzutreten. Weiter finden sich auf der Innenseite Borsten über dem frontalen Einschnitt, und diese Borsten überragen zum Theil den Schalenrand. Zähnelung am Schalenrand fehlt. Die bei anderen Arten besonders stark entwickelten hinteren Fortsätze der Oberlippe sind hier nur wenig länger als die übrigen.

Ueber die Pigmentirung kann ich keine Auskunft geben, da die Conservirung für eine Erhaltung des Pigments wenig geeignet war, doch war zu erkennen, dass ausser den Sinnesorganen auch die Oberlippe

pigmentirt gewesen war. Schale und Gliedmaassen liessen keine Reste von Pigmentirung erkennen.

1 Individuum (Weibchen) in einer Tiefe von 12 Faden mit dem Grundnetz gefischt an der japanischen Küste bei Enosima. — HILGENDORF.

Die Art entfernt sich in etwas von den typischen Vertretern der Untergattung *Pyrocypris*, so durch die geringere Entwicklung der Fortsätze an der Oberlippe, durch das Vorhandensein der inneren Borstenreihe, durch das Fehlen der äusseren Borsten, Merkmale, durch welche sich die Art in etwas den typischen Vertretern der Gattung *Cypridina* nähert.

Der Gattung *Pyrocypris* dürfte dann noch, wie bereits oben erwähnt, *Cypridina gibbosa* DANA zuzurechnen sein.

### *Philomedes* LILLJEBORG (*Bradycinetus* SARS).

SARS hat wiederholt die Ansicht ausgesprochen, dass die bisher als Vertreter verschiedener Gattungen betrachteten Thiere als Männchen und Weibchen zusammengehören, dass *Bradycinetus* die Weibchen zu *Philomedes* enthält. In der That kann man nicht wohl daran zweifeln, da von der einen Gattung (*Philomedes*) stets nur Männchen, von der anderen (*Bradycinetus*) stets nur Weibchen gefischt worden sind. (Die Angaben, die SARS (12) früher über die Männchen der Gattung *Bradycinetus* gemacht hat, erklärt er selbst als irrig.) Auch in dem mir vorliegenden Material finden sich 2 Männchen von *Philomedes* und ziemlich zahlreiche Vertreter von *Bradycinetus*, die, soweit ich sie untersucht, nur Weibchen sind. Andererseits zeigen beide Formen bei einer auffallenden Differenz in der Mehrzahl der Gliedmaassen in anderen Punkten wieder eine so weitgehende Uebereinstimmung, wie wir sie nur innerhalb derselben Art, resp. Gattung zu treffen pflegen (Maxillarfuss, Furca).

Die Gattung *Philomedes* würde sich nach Vereinigung mit *Bradycinetus* etwa folgendermaassen charakterisiren lassen. (Die folgende Charakteristik gründet sich natürlich zunächst auf die untersuchten Arten, doch kann ich für jeden Punkt wenigstens einen Beleg aus der vorhandenen Literatur beibringen. Leider ist die neueste Arbeit von SARS in Bezug auf die so interessanten secundären Geschlechtsmerkmale wenig genau.)

Die S c h a l e ist stets grob punktirt, der hintere Fortsatz fehlt meist, der frontale Einschnitt kann sich auf eine flache Bucht reduciren, kann aber auch wohl entwickelt sein; bisweilen finden sich starke

Leisten, welche dem Rand der Schale annähernd parallel ziehen; durchsichtiger Saum am Rand zerschlitzt. Schalenform in beiden Geschlechtern sehr verschieden.

Erste Antenne sechsgliedrig, durch Verschmelzung des vierten und fünften Gliedes; beim Weibchen ziemlich gedrungen, mit kurzen, endständigen Borsten, welche die Länge der Antenne selbst nicht erreichen; dieselben sind nicht ungewöhnlich reich verzweigt, bei den mir vorliegenden Arten beschränkt sich die Verzweigung auf das Ende der Borsten. An Stelle der Sinnesborste finden sich zwei mässig lange, schwach gefiederte Borsten. Beim Männchen ist die erste Antenne schlanker, das letzte Glied trägt neben einigen kürzeren zwei sehr lange Borsten, welche die Antennen selbst bedeutend an Länge übertreffen; dieselben können zurückgeschlagen werden. Sinnesborste mit einem sehr dichten Büschel von Sinneshaaren.

Zweite Antenne. Beim Weibchen folgen an der Geissel auf ein längeres Basalglied 8 kürzere, unter einander ziemlich gleich lange Glieder, beim Männchen ist das dritte Glied der Geissel stark verlängert; ausserdem sollen sich noch Unterschiede in der Grösse der Schwimmborsten finden, welcher Unterschied indessen bei der mir vorliegenden Art fehlt. Der Nebenast ist beim Weibchen von wechselnder Gestalt, gewöhnlich kurz, undeutlich zweigliedrig; beim Männchen ist der Nebenast deutlich dreigliedrig, das zweite und dritte Glied sind stark verlängert, in der Ruhe zusammengelegt, wie aus der Figur ersichtlich (Taf. XXVI, Fig. 14).

Mandibel. Beim Weibchen trägt das Basalglied einen tief zweitheiligen Kaufortsatz, an der Basis des zweiten Gliedes an Stelle eines Kaufortsatzes stets (?) einige starke, nach innen gerichtete Borsten. Beim Männchen fehlt bei der von mir untersuchten Art der Kaufortsatz des Basalgliedes (Sars erwähnt diesen Unterschied nicht, nach Fritz Müller fehlt der Fortsatz bei *Philomedes grubii* ebenfalls).

Erste Maxille beim Weibchen ähnlich wie bei *Cypridina*, mit starken Klauen endigend, der häutige Anhang des vierten Gliedes ist sehr kurz; beim Männchen sind die Kaufortsätze etwas zurückgebildet, an Stelle der starken Hakenborsten finden sich nur schwache Borsten.

Zweite Maxille beim Weibchen mit starkem Zahnfortsatz, beim ♂ nur die unteren Borsten am Kautheil wohl entwickelt, der Zahnfortsatz und die über (vor) demselben liegenden Theile rudimentär. Maxillarfuss in beiden Geschlechtern gleich, deutlich viergliedrig. Putzfuss mit Zange, deren eine Hälfte die andere deutlich, doch nicht in dem Maasse überragt wie bei *Cypridina*. Furca mit Haupt- und

Nebendornen (stets?), Frontalfortsatz lang, Augen beim Männchen wohl entwickelt, beim Weibchen (stets?) fehlend. Oberlippe schwach entwickelt, anscheinend ohne Oberlippendrüse, zum mindesten ohne Fortstäze, auf denen die Drüsen münden.

Die Weibchen leben, nach der Beobachtung von SARS, im Schlamm am Meeresgrund, zwischen dem sie träge umherkriechen, schwimmen nur ausnahmsweise frei. Ueber ihre Nahrung wurde oben bereits berichtet; die Männchen sind gewöhnlich frei schwimmend gefischt worden.

## *Philomedes japonica* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 18, 19; Taf. XXVI, Fig. 5, 6, 11, 13, 18; Taf. XXVII, Fig. 26, 27, 29, 31, 32.

(Die im Folgenden beschriebenen Männchen und Weibchen stammen von demselben Fundort; natürlich ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dass das Männchen zu einer anderen Art gehört. An manchen Punkten zeigt sich eine weitgehende Uebereinstimmung — Maxillarfuss, Furca, Schalenstructur —, welche es wahrscheinlich macht, dass die Thiere in der That Vertreter derselben Species sind.)

Schale des Weibchens (Taf. XXV, Fig. 26), von der Seite gesehen, annähernd eiförmig, mit flacher unterer und stärkerer oberer Wölbung; Frontaleinschnitt flach. Rechte Schale etwas kleiner als die linke. Der Schalenrand trägt ziemlich zahlreiche längere Borsten. Innere Borstenreihe vorhanden, nur am hinteren Theil des Ventralrandes deutlich. In der vorderen Körperhälfte entspringen innen in der Nähe des Randes nur zerstreute Borsten, welche keine deutliche Reihe bilden; auch am hinteren Körperende entspringen solche zerstreute Borsten zwischen Schalenrand und Borstenreihe. Alle diese Borsten überragen den Schalenrand nicht. Verwachsungsstreifen ziemlich breit, sein innerer Rand fällt ausser am vorderen und hinteren Körperende fast zusammen mit dem inneren Rand der verdickten Lamelle. Die Schale ist mit flachen Gruben bedeckt, welche gewöhnlich mit Schmutz erfüllt sind, wodurch die Schale dunkel punktirt erscheint; bei stärkerer Vergrösserung (SEIBERT V) erscheint sie undeutlich feinkörnig, mit zerstreuten kleinen, conischen Spitzen. Die Schliessmuskelansätze bilden eine unregelmässige, rundliche Gruppe brauner Flecke. Von oben gesehen, erscheint die Schale ziemlich bauchig; die grösste Breite, die annähernd so gross wie die Höhe, liegt in der Mitte, nach vorn und hinten ist die Schale gleichmässig zugespitzt.

Schale des Männchens (Taf. XXV, Fig. 19) mehr gestreckt, unterer und oberer Rand ziemlich gerade, Frontaleinschnitt etwas tiefer, durchsichtiger Saum breiter. Seitlich stark comprimirt, von sehr blassbrauner Färbung, Punktirung blass, Muskelansätze blass. Structur und Anordnung der Borsten wie beim Weichen.

Zweite Antenne. Beim Weibchen die Schwimmborsten der Glieder 2—5 der Geissel ungefiedert, die übrigen auch beim Weibchen lang, reich gefiedert; beim Männchen nur die Schwimmborste des zweiten Gliedes ungefiedert. Der Nebenast trägt beim Weibchen am zweiten Glied eine sehr lange, gefiederte Borste und eine kleine Spitze (Taf. XXVII, Fig. 29). Nebenast beim Männchen vergl. Taf. XXVI, Fig. 14.

Die Spitzen am Kautheil der Mandibel von sehr verschiedener Länge. Am Putzfuss ist der Raum zwischen beiden Armen der Zange nicht auffallend breit. Zu beiden Seiten der Zange entspringen beim Weibchen 6, beim Männchen 4, unterhalb der Zange beim Weibchen 7—9, beim Männchen nur 6—7 Borsten. An der Furca (Taf. XXVII, Fig. 32), die beim Männchen schlanker ist als beim Weibchen, folgen von vorn nach hinten 2 Hauptdornen, 1 Nebendorn, 1 Hauptdorn, 1 Nebendorn, 1 Hauptdorn, 5 Nebendornen, dazwischen zahlreiche feine Haare.

Grösse des Männchens 2,4, des Weibchens 2,1 mm. Gegen 20 Weibchen und 2 Männchen gefischt in einer Tiefe von 10—12 Faden an der japanischen Küste bei Enosima. — Hilgendorf.

## ***Philomedes sordida*** n. sp.

Taf. XXV, Fig. 17; Taf. XXVI, Fig. 17; Taf. XXVII, Fig. 28, 33.

Ich kenne von dieser Species nur Weibchen; dieselben unterscheiden sich von denen der eben beschriebenen Species in folgenden Punkten. Die Schale erscheint im Profil am Ventralrand stärker gebogen, der Frontaleinschnitt ist flacher, der Vorsprung über ihm stumpfer, die Borsten am Rand spärlicher. Im Uebrigen war es nicht möglich, sich über die Beschaffenheit des Schalenrandes genau zu unterrichten, da derselbe zu stark verschmutzt war. Die braunen Flecken, welche in gleicher Weise zu Stande kommen wie bei *japonica*, sind weniger zahlreich, aber grösser. An Stelle der unregelmässig feinkörnigen Structur treten sehr zahlreiche kurze, conische Spitzen, welche auf den Rändern zwischen den Gruben viel dichter stehen als in den Gruben; grössere conische Spitzen, wie wir sie oben erwähnten, fehlen. Farbe dunkler, kastanienbraun.

Erste Antenne. Bei *Ph. japonica* trug nur das zweite Glied an seinem dorsalen Rand 3 kleine Gruppen kurzer Haarborsten; ähnliche Gruppen finden sich hier zahlreich am dorsalen und ventralen Rand vom zweiten bis fünften Glied, so wie am dorsalen Rand und an der Innenseite des Basalgliedes. Zweite Antenne: Erstes Glied der Geissel an beiden Rändern mit kurzen Borsten besetzt, zweites und drittes Glied mit ungefiederten, die übrigen mit gefiederten, wohl entwickelten Schwimmborsten. Das zweite Glied des Nebenastes (Taf. XXVII, Fig. 28) ist gestreckt, trägt in der Nähe seiner Basis eine lange, gefiederte Borste, an seiner Spitze eine kürzere ungefiederte. Kautheil der Mandibel mit zwei fast gleich langen Spitzen. Putzfuss (Taf. XXVI, Fig. 17) mit ungewöhnlich breitem Raum zwischen beiden Hälften der Zange und 4 Borsten unterhalb der Spitze. An der Furca (Taf. XXVII, Fig. 33) folgen auf 2 Hauptdornen ein Nebendorn, dann ein Hauptdorn, schliesslich 6 Nebendornen; die feinen Haare zwischen den Dornen scheinen zu fehlen, zum mindesten konnte ich zwischen dem Schmutz keine entdecken.

Länge 1,6 mm. Gefischt 12 Weibchen an der Küste von Nordjapan (Hafen von Hakodate). — Hilgendorf.

### *Asterope.* Philippi.

Schale von wechselnder Gestalt, bald langgestreckt (*A. elliptica, oblonga*), bald sehr kurz gedrungen; durchsichtiger Saum in einzelne Borsten aufgelöst, zwischen Saum und innerer Borstenreihe zahlreiche zerstreute Borsten (stets?). Die Schliessmuskelansätze bilden häufig, nicht immer, eine Art Rosette; die einzelnen Ansatzstellen sind länglich, ein Theil bildet eine annähernd senkrechte Reihe, um welche sich dann die übrigen radiär anordnen (Taf. XXV, Fig. 15).

Erste Antenne ziemlich gedrungen, siebengliedrig, das vierte und fünfte Glied trägt neben einer Anzahl ziemlich kurzer, gegliederter, mehr oder weniger verzweigter Borsten nahe seinem Dorsalrand eine starke Klaue, die unverzweigt, meist auch ungegliedert ist. Bei den von mir untersuchten Arten war die erste Antenne in beiden Geschlechtern gleich gebaut, nach Sars zeigt sie bei manchen Formen (*oblonga* und *elliptica*) ganz ähnliche Unterschiede im Bau wie bei *Philomedes*. Der Nebenast der zweiten Antenne besteht stets aus 3 Gliedern, von denen das letzte beim Weibchen in eine lange Borste endigt.

Mandibel (Taf. XXVII, Fig. 15, 16) kurz, gedrungen, mit zahlreichen Borsten besetzt, der Kaufortsatz des Basalgliedes bogig ge-

staltet, die eine Hälfte des oberen Randes mit Zähnen, die andere mit Borstengruppen besetzt, beide durch eine tiefe Furche getrennt. Das zweite Glied mit einem rückwärts gerichteten, an seinem Rand mit starken Borsten besetzten Anhang an seiner Basis (ebenfalls sogenannter Kaufortsatz). Erste Maxille (Taf. XXVII, Fig. 4, 12): Kaufortsätze zurückgebildet, an ihrer Stelle eine kleine, borstentragende Platte; das vierte Glied stark verlängert, mit einer Reihe langer, kammartig gestellter Borsten. Zweite Maxille (Taf. XXVI, Fig. 7, 8) an Stelle des Kautheils mit einem länglichen, gebogenen, an seinem vorderen und unteren Rand dicht mit Borsten besetzten Fortsatz. Maxillarfuss (Taf. XXVII, Fig. 25) ohne nachweisbare Gliederung, ziemlich stark gestreckt, an seinem vorderen und hinteren Ende in Spitzen ausgezogen. Putzfuss (Taf. XXVI, Fig. 20) mit einer fast vollständig symmetrisch gestalteten Zange, welche aus zwei gebogenen, bisweilen unterbrochenen Reihen dicht gestellter Chitinzähne besteht; unterhalb der Zange finden sich sehr zahlreiche Dornen. Furca verschieden gestaltet, gewöhnlich findet sich ein scharfer Gegensatz zwischen stark entwickelten Hauptdornen und schwächeren Nebendornen.

### ***Asterope brevis*** n. sp.

Taf. XXV, Fig. 10; Taf. XXVI, Fig. 7; Taf. XXVII, Fig. 7—10, 15, 16.

Schale auffallend kurz und hoch (etwa 5 : 6), beim Weibchen hinten etwas höher als vorn. Frontaleinschnitt weit nach oben gerückt, schmal, mässig tief; von oben gesehen erscheint das Thier breit, bauchig aufgetrieben, die grösste Breite, annähernd gleich $^{2}/_{3}$ der Höhe, liegt beim Weibchen hinter der Mitte. Schale am Rand mit zahlreichen Borsten, welche indessen zum kleineren Theil am Schalenrand entspringen, zum grösseren Theil den durchsichtigen Saum repräsentiren. Innere Borstenreihe ziemlich dicht, besonders in der hinteren Körperhälfte, Borsten in der Mitte des Ventralrandes verzweigt. Die Borstenreihe verläuft zum grössten Theil in ziemlicher Entfernung von der Verwachsungslinie, nähert sich derselben in der Mitte des Ventralrandes. Die zahlreichen zwischen Saumreihe und innerer Borstenreihe entspringenden Borsten sind zum Theil auch gefiedert. Die Oberfläche der Schale ist glatt, mit zahlreichen schlanken, conischen Fortsätzen besetzt, welche erst bei Seibert IV deutlich erkennbar werden. Schale schwach durchscheinend, biegsam, besteht aus derbem Chitin mit geringer Kalkablagerung.

Erste Antenne mit einem stumpfen Zahn an dem fünften Glied

(vergl. Fig. 9, Taf. XXVI, von *A. dentata*, wo 5 derartige Zähne vorhanden). Zweite Antenne: Basalglied mit zahlreichen feinen Borsten am ventralen Rand, Geissel mit je einem starken Zahn am Rand des zweiten bis achten Gliedes, die Schwimmborste des zweiten Gliedes kurz, ungefiedert und ungezähnt, die übrigen gefiedert und in der unteren Hälfte mit zahnartigen Fortsätzen versehen (Taf. XXVII, Fig. 7). Nebenast undeutlich dreigliedrig, das letzte Glied mit einer langen Borste, welche beim Weibchen an der Spitze, beim Männchen unterhalb derselben entspringt (Fig. 8, 9). (Ich zweifle nicht daran, dass es sich hier um secundäre Geschlechtsmerkmale handelt, obwohl ich weitere secundäre Geschlechtsmerkmale nicht erkennen konnte, auch mir über die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane wegen mangelhafter Conservirung kein Urtheil bilden konnte.)

Mandibel, vergl. Fig. 15. Erste Maxille mit einer basalen Gruppe von etwa 4 Borsten an der Dorsalseite des dritten Gliedes. Putzfuss mit etwa 25 Borsten jederseits neben und unterhalb der Zange; zunächst trägt jeder kurze Ring jederseits eine Borste (etwa 9 Ringe), sodann erscheinen zunächst einzelne borstenlose Ringe, bis diese schliesslich überhand nehmen, die Borsten vereinzelt stehen, schliesslich ganz schwinden. Furca (Taf. XXVII, Fig. 10) mit 4 kurzen, stark gezähnten Dornen, auf welche noch 5—7 gefiederte Nebendornen folgen. Kiemen etwa von der Gestalt eines halben Halbmondes, Augen wohl entwickelt, am unpaaren Auge war kein Pigment nachweisbar.

Länge bis 3,4 mm.

Gefischt an der japanischen Küste bei Enosima in einer Tiefe von 12 Faden — 16 Thiere. — Hilgendorf.

## ***Asterope americana*** n. sp.

Taf. XXV, Fig. 16; Taf. XXVI, Fig. 9; Taf. XXVII, Fig. 11.

Die Art steht der eben beschriebenen sehr nah, unterscheidet sich von ihr in folgenden Punkten: Die Schale ist etwas länger, der Einschnitt befindet sich unter der Mitte des Vorderrandes; die Borsten der inneren Borstenreihe stehen am vorderen Körperende ziemlich vereinzelt, nach hinten dichter. Erste Antenne am fünften Glied mit 5 Zähnen, erste Maxille ohne Borstengruppe an der Basis des ersten Gliedes. Furca mit nur 3 Hauptdornen jederseits.

Grösse 2,3 mm.

Ein Individuum an der Küste von Südamerika (Pernambuco) pelagisch. — Chierchia.

### *Asterope hilgendorfii* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 15; Taf. XXVI, Fig. 8, 20; Taf. XXVII, Fig. 4—6, 17.

Schale, von der Seite gesehen, mit stark gewölbtem oberem und unterem Rand, mit deutlicher Spitze am hinteren Körperende, besonders an der rechten Schale, mit tiefem Frontaleinschnitt; rechte Schale deutlich grösser als die linke. Von oben gesehen, erscheint die Schale stark bauchig aufgetrieben, genauere Beobachtungen fehlen mir über diesen Punkt. Die beiden Borstenreihen an der Innenseite sind vorhanden, weitere Angaben über dieselben kann ich nicht machen, da die Undurchsichtigkeit der Schale eine weitere Untersuchung verhinderte. Die Schale ist stark verkalkt, porzellanartig weiss, undurchsichtig. Oberhalb des Frontaleinschnittes findet sich ein schmaler, heller, fester Saum. In der Nähe des Einschnittes ist die Schale deutlich gelb punktirt, welche Zeichnung nach hinten undeutlich wird, bald ganz verschwindet. Diese gelben Punkte entsprechen flachen Gruben, welche über die ganze Schale verbreitet sind, nur am vorderen Rand gelb gefärbt sind; zwischen diesen Gruben finden sich vereinzelte conische Spitzen. Klaue der ersten Antenne gezähnt; Geissel der zweiten Antenne in ähnlicher Weise gezähnt wie bei *Asterope japonica*, Zähne schwächer entwickelt. Basalglied des Nebenastes mit zahlreichen Borsten (7), Kautheil der Mandibel mit zahlreichen (12) Zähnen (Fig. 17). Erste Maxille (Taf. XXVII, Fig. 4) mit einer grossen Anzahl von Borsten an der Basis des dritten Gliedes, welche Borsten eine Art Athemplatte bilden. Kautheil der zweiten Maxille (Taf. XXVI, Fig. 8) verhältnissmässig kurz und breit, mit einer Anzahl kurzer Borsten am hinteren Rand und einer Gruppe von 2 Borsten auf der Fläche. Putzfuss mit sehr zahlreichen Borsten; es tragen auf der einen Seite etwa die nächsten 55 Ringe je 2—4 Borsten; auf der anderen Seite ist die Anzahl geringer, die Vertheilung derart, dass sich 2—4 Borsten nur bis zum 30. Ring finden, von da bis zum 45. tragen sie 1 oder 2 Borsten, sind zum Theil borstenlos, die folgenden sind sämmtlich borstenlos. Furca (Taf. XXVII, Fig. 5) mit einer grossen Zahl, etwa 8 Hauptdornen, welche von vorn nach hinten gleichmässig an Grösse abnehmen, neben den Dornen 4—7 an ihrer Vorderseite entspringt ein ziemlich schwacher Nebendorn.

Grösse des Thieres 6,25 mm.

1 Weibchen dieser schönen Art wurde von Hilgendorf an der japanischen Küste bei Enosima in einer Tiefe von 12 Faden gefischt.

### *Asterope fusca* n. sp.

Taf. XXV, Fig. 11—13; Taf. XXVII, Fig. 19—22, 25.

Schale mit starken vorspringenden Leisten versehen, welche derselben ein höchst charakteristisches Aussehen verleihen. Wir können 2 Leisten unterscheiden, die eine verläuft dem Schlossrand parallel, dicht neben demselben, reicht nach hinten bis etwa zum hinteren Ende des Schlossrandes, wo sie zunächst unterbrochen wird, sich noch einmal zu ein oder zwei isolirten Höckern erhebt, um dann zu verschwinden; nach vorn erreicht die Leiste den Frontaleinschnitt, zieht von da nach hinten und wenig nach unten, und bildet etwa in der Mitte der Schale einen flügelartigen Vorsprung, mit dem sie endet. Die andere Leiste beginnt in der Nähe des Frontaleinschnittes, verläuft zunächst der oberen Leiste annähernd parallel, nähert sich da, wo die obere Leiste aufhört, dem Schalenrand und verläuft dann parallel mit ihm bis zum Frontaleinschnitt derart, dass sie in der Profilansicht den Schalenrand vollständig verbirgt. Am Rand der Schale, in der Nähe des Frontaleinschnittes überragen eine Anzahl längerer Borsten den Schalenrand, doch hat es mir nicht gelingen wollen, mir über den Ursprung dieser Borsten Gewissheit zu verschaffen, sowie überhaupt über das Vorhandensein der Borstenreihen. Die Ansätze des Schliessmuskels bilden eine Gruppe dunkler, rundlicher Punkte. Die Schale ist braun gefärbt, besteht aus sehr derbem Chitin, entbehrt der Kalkablagerung, sie zeigt die in Fig. 13, Taf. XXV, gezeichnete Structur, nämlich zahlreiche helle Vertiefungen, welche durch dunkle Leisten von einander geschieden sind. Diese Vertiefungen sondern sich deutlich in grössere und kleinere, von welchen die grösseren in der Mitte einen kleinen, dunklen Fleck zeigen.

Erste Antenne. Die endständigen Borsten sind fast ebenso lang wie die Geissel, am Ende spärlich verzweigt, die Klaue ist fast ebenso lang wie die übrigen Borsten, kaum stärker entwickelt, in ihrer oberen Hälfte gegliedert, beim Männchen ganz wie beim Weibchen gestaltet.

Zweite Antenne. Geissel und Borsten nicht bedornt, Nebenast (Taf. XXVII, Fig. 19, 20) deutlich dreigliedrig, erstes und zweites Glied borstenlos, letztes durch eine lange, griffelartige Borste ersetzt; beim Männchen ist der Nebenast viel kräftiger entwickelt als beim Weibchen, das zweite Glied mit 2, das dritte Glied mit 1 Borste. Mandibel mit Kaufortsatz, der nur wenig Zähne und an der Spitze unterhalb eines tiefen Einschnittes eine lange feine Spitze trägt (Fig. 21).

Erste Maxille ohne Borstengruppen an der Basis des dritten Gliedes. Putzfuss mit etwa 25 Borsten unterhalb der Zange, welche einzeln an den kurzen Ringen entspringen. Furca (Taf. XXVII, Fig. 22) mit 3 ungewöhnlich langen, schlanken, stark gebogenen Dornen, welche auf der einen Seite fein gezähnt sind, auf der anderen Seite kleine Borsten tragen. Auf die 3 Hauptdornen folgen noch 4 kurze, schwache, annähernd gerade Dornen. Augen scheinen zu fehlen, Kiemen länglich, an der Spitze abgestumpft. Länge des grössten Weibchens 2,7 mm.

5 Individuen, gefischt an der japanischen Küste, Enosima, 10 Faden. — Hilgendorf.

## Das Leuchten der Ostracoden.

Im Vorausgehenden wurde verschiedenfach über Leuchten von Ostracoden gesprochen. Ich will das, was ich über das Leuchten und das Leuchtorgan habe erfahren können, kurz zusammenstellen. Die älteste Nachricht, die wir über das Leuchten der Ostracoden haben, dürfte die von Godeheu de Riville aus dem Jahre 1754 sein. Der Genannte erzählt uns, dass, nach dem Bericht verschiedener Seeleute, das Meer besonders hell leuchte in der Nähe der Malediven und an der Küste von Malabar. Am 14. Juli 1754, unter 8° 47′ n. Br., 73 ö. L. (von Paris), also in der nächsten Nähe der Malediven wurde er benachrichtigt, dass das ganze Meer zu brennen scheine. Obwohl seine Erwartungen auf das Höchste gespannt waren, so wurden sie doch durch das Schauspiel, das sich ihm bot, weit übertroffen:

„Das Meer, dessen Oberfläche schwach bewegt war, schien bedeckt mit kleinen Sternen. Jede Welle, die sich brach, verbreitete ein sehr lebhaftes Licht, dessen Farbe derjenigen ähnlich war, welche electrisirtes Silber (étoffe d' argent) in der Dunkelheit ausstrahlt. Die Wellen, welche in dem Maasse, als sie sich von uns entfernten, in einander zu fliessen schienen, bildeten am Horizont eine mit Schnee bedeckte Ebene, und das Kielwasser, dessen Helligkeit sich sehr lange erhielt, leuchtete in lebhaft weisser Farbe, war durchsät mit glänzenden, himmelblauen (azuré) Punkten."

Aus der weiteren Beschreibung will ich noch Folgendes hervorheben: Eines der Thiere, in einen Tropfen Wasser auf den Fingernagel gebracht, umgab sich mit einer leuchtenden Flüssigkeit. Beim Versuch, ein Thier mit einem Pinsel an der Wand eines Glases zu fixiren, gab dasselbe eine bläuliche und leuchtende Flüssigkeit von sich, sichtbar trotz des Lichtes von zwei Kerzen; dasselbe Thier unter

das Mikroskop gebracht, gab noch eine grosse Menge derselben blauen (azuré) Flüssigkeit von sich. Selbst bei Tage war das Leuchten der ausgestossenen Flüssigkeit zu bemerken, es dauerte 7 oder 8 Sekunden, wurde von mehreren Personen auf eine Entfernung von 2—3 Fuss bemerkt. Zerquetscht producirten die Thiere keinerlei Licht, auch nicht im Dunkeln, dagegen leuchtete das Wasser, in dem die Thiere gehalten worden waren, noch längere Zeit, wenn man es bewegte, verlor die Fähigkeit in einer verschlossenen Flasche innerhalb dreier Tage. Die leuchtende Flüssigkeit hatte eine ölige Beschaffenheit; die hellen Punkte, welche man auf dem Wasser schwimmen sieht, sind rund, gleichen ganz einem kleinen Oeltropfen, den man auf das Wasser giesst.

Bezüglich der Thiere wird schliesslich noch gesagt, dass sie den „Puces d'eau" glichen, und dass sie mit grosser Geschwindigkeit umherschwammen. Aus den beigegebenen Figuren geht ganz unzweifelhaft hervor, dass es Ostracoden sind, auch erinnern dieselben durch die Form der Schalen deutlich genug an die Vertreter der Gattung *Pyrocypris* [1]).

Dana (7, p. 1295) sagt von seiner *Cypridina gibbosa*: „Nearly colourless, but brightly phosphorescent". Eine weitere Beschreibung des Phänomens giebt er nicht.

Der Bericht von Chierchia (6, p. 107 ff.) lautet: Am Abend des 5. März (1885), bevor der Mond aufging, beobachtete man ein lebhaftes Leuchten des Meeres; bald waren es lange Streifen, bald breite Massen von annähernd kreisförmiger Gestalt, aber die grosse Geschwindigkeit machte es unmöglich zu fischen. Die Erscheinung war auch am folgenden Abend zu sehen, erreichte ihre grösste Stärke am Abend des 7. März. In dieser Nacht hatte sich das Wetter in etwas beruhigt, und es war möglich, in gewohnter Weise zu fischen. Das sehr helle smaragdgrüne Licht wurde hervorgebracht von einer ungeheuren Menge von Ostracoden.

---

1) Baird hat a. a. O. eine *Cypridina* als *Cypridina godehevi* beschrieben, von der er vermuthet, dass sie identisch sei mit derjenigen, an welcher die citirten Beobachtungen angestellt wurden. Als einziger Grund dafür kann der angeführt werden, dass sie aus derselben Gegend stammt, doch wurde sie nicht freischwimmend, sondern in einer Tiefe von 8 Faden (jedenfalls mit dem Schleppnetz) gefischt. Aus diesem Umstand, wie aus der Beschreibung von Baird (die Figuren sind mir nicht zugänglich) scheint klar hervorzugehen, dass beide Formen nichts mit einander zu thun haben.

Hielt man die Thiere in einem Glase, so gaben sie, ob man sie beunruhigte oder nicht, am Schwanztheil eine leuchtende Flüssigkeit von sich, welche sich im Wasser verbreitete, während die Körper ihr Licht beibehielten. Stand eines von den kleinen Thieren still, so erfolgte das Ausstossen der Flüssigkeit ebenso wie bei den Sepien das Ausstossen der schwarzen Farbe, und sie blieben in der Flüssigkeit dann verborgen. Wenn das Thier sich bewegte, wobei es immer einen weiten Bogen beschrieb, so liess der glänzende Punkt des Körpers, versehen mit einem leuchtenden Schweif, es wie einen kleinen Cometen erscheinen, geschleudert in ein System von unendlich kleinen Cometen.

Nach dem ersten Ausstossen der Flüssigkeit schien sich das Thier zu sammeln, um eine neue Portion davon vorzubereiten, und seine Gegenwart manifestirte sich immer durch einen sehr hellen Punkt von geringem Durchmesser. Die Menge von leuchtender Materie, welche jedes Thier ausstiess, war im Verhältniss zu seiner Grösse und zur Zeit enorm; sie war so gross, dass in kurzer Zeit das Wasser so stark leuchtete, das man bei finsterer Nacht Geschriebenes lesen konnte. Zerquetschte man das Thier mit dem Finger auf irgend einem Körper, so erhielt man denselben Effect, wie wenn man den Kopf von einem Zündhölzchen zerquetschte.

Viele von diesen Ostracoden, welche in einem Wasserglas eine ganze Nacht durch hin und wieder beobachtet wurden, fuhren fort Licht auszuströmen, aber mit geringerer Intensität; brachte man diejenigen, welche am Leben geblieben waren, nach Sonnenaufgang in das Dunkle, so gewannen sie ihre Fähigkeit, zu leuchten, wieder. Andere, in ein Gefäss mit starkem Alkohol gebracht, hörten auf, Flüssigkeit von sich zu geben, blieben aber doch noch so weit leuchtend, dass sie ein schönes grünes Licht abgaben; das hierbei gebildete Licht erhielt sich ungefähr 15 Minuten und erlosch in dem Maasse, wie der Alkohol in das Innere des Körpers eindrang und die leuchtende Substanz in ihre Elemente auflöste. In eine Lösung von Sublimat geworfen, verloren sie plötzlich Leben und Licht, und wenn die Menge noch grösser war, so wurde die Flüssigkeit leuchtend, was rasch verschwand.

Während einem die leuchtenden Punkte an der Oberfläche des Meeres die Gegenwart einer dichten Bevölkerung von Ostracoden ahnen liessen, zeigten zitternde Lichter, von geringerer Intensität, die sich einige Meter unter der Oberfläche befanden, die Gegenwart von Medusen an.

Wenn man bedenkt, dass das hier beschriebene Phänomen 5 auf

einander folgende Abende zu sehen war, wenn auch nicht mit der gleichen Intensität, so kann man leicht ableiten, dass diese Thiere in vielen Millionen existiren müssen.

Weiter verdanke ich Herrn Dr. HILGENDORF die Mittheilung, dass die von ihm an der japanischen Küste gesammelten Ostracoden zum Theil leuchteten. Nach weiteren Berichten über das Leuchten der Ostracoden habe ich mich vergeblich umgesehen; die ältere Literatur über Meeresleuchten ist sehr umfangreich, sie war mir nur zum kleinsten Theil zugänglich, so dass es sehr wohl möglich ist, dass sich irgendwo noch eine brauchbare Beschreibung des Phänomens findet. Hier sind wir, ausser auf eine Untersuchung des Materials, auf die gegebenen Nachrichten angewiesen.

Was zunächst die Arten anbetrifft, bei denen das Leuchten vorkommt, so sind es die oben beschriebenen *Pyrocypris chierchiae, rivillii* und *mollis*; dass die von GODEHEU DE RIVILLE beobachteten Ostracoden ebenfalls der Untergattung *Pyrocypris* angehören, halte ich nach Schalenform und Lebensweise für sehr wahrscheinlich; dasselbe gilt von der von DANA beschriebenen leuchtenden *Cypridina gibbosa.* Eine andere Frage ist die, ob alle Vertreter der Gattung leuchteten. Wie aus den Artbeschreibungen ersichtlich, hat CHIERCHIA zwei weitere Arten der Gattung *Pyrocypris* gesammelt in der Nähe von Hongkong und an der Westküste von Centralamerika. Eine Bemerkung über Leuchten finde ich nicht, was indessen nicht zu verwundern ist, da die eine Art (*americana*) bei Tage gefischt wurde, die andere (*punctata*) in so wenigen Exemplaren, dass ihr Leuchten zwischen anderen leuchtenden Seethieren sehr leicht zu übersehen war. Die Thatsache widerspricht der Annahme nicht, dass alle Vertreter der Untergattung leuchten, eine Annahme, die ich für einigermaassen wahrscheinlich halte. Schliesslich kommt das Leuchten auch ausserhalb der Untergattung *Pyrocypris* vor. Wie gesagt, berichtet HILGENDORF, dass unter den von ihm gesammelten Ostracoden mehrere leuchteten. Da sich in der fraglichen Sammlung nur ein Individuum der Gattung *Pyrocypris* fand, so müssen nothwendig auch Vertreter anderer Gattungen geleuchtet haben. Vielleicht gehörten die Thiere der häufig gefangenen *Cypridina hilgendorfii* an, bei der die Oberlippe, das vermuthliche Leuchtorgan, stark entwickelt ist.

Was das Leuchten selbst betrifft, so gehen die beiden ausführlichen Berichte in nebensächlichen Punkten auseinander; bei dem einen ist das Licht grün, beim anderen blau (Wirkung von Kerzenlicht?), bei dem einen hört das Leuchten mit dem Zerdrücken auf,

beim anderen phosphorescirt das zerdrückte Thier. Abgesehen von diesen sehr nebensächlichen Punkten, stimmen beide Berichte in der Hauptsache mit einander überein: das intensive Licht wird hervorgebracht durch eine ausgestossene Flüssigkeit. Es ist das eine seltnere Form der Leuchtorgane; gewöhnlich geht die Production von Licht im Innern des Körpers, wenn auch an seiner Oberfläche, vor sich; in anderen Fällen wird die leuchtende Materie, das Secret von Hautdrüsen, nach aussen entleert, bleibt aber an der Oberfläche des Körpers haften (viele Würmer). Nur in seltenen Fällen handelt es sich um ein Ausspritzen einer Leuchtmaterie (meines Wissens ausser bei den fraglichen Ostracoden bei den Sepien).

Sehen wir uns nach einem Organ um, geeignet solche Mengen einer leuchtenden Materie zu produciren, so muss sich unsere Aufmerksamkeit sofort auf die Oberlippe lenken, die mit ihren starken Drüsen dazu wohl geeignet erscheint. Man wird einwenden, dass nach Chierchia die leuchtende Materie in der Nähe des Schwanzes entleert werde, dass die Oberlippendrüse am vorderen Körperende, oder mit Bezug auf die Schale etwa in der Mitte des Thieres, jedenfalls aber ein ganzes Stück vor der Furca münde. Indessen kann die leuchtende Materie sehr wohl weiter nach hinten ausfliessen, entweder in Folge der Bewegung des ganzen Thieres oder in Folge der Strömung des Athemwassers. Wichtiger wäre es gewesen, zu wissen, wo der leuchtende Punkt lag. Da, wie Herr G. Chierchia mir brieflich mitzutheilen die Güte hatte, die Beobachtungen unter sehr ungünstigen Verhältnissen gemacht wurden — bei Nacht, im rollenden Schiff — so muss man auf genaue Angaben verzichten. Steift man sich darauf, dass die leuchtende Materie in der Nähe des Schwanzes ausgestossen wurde, so sehe ich keine andere Möglichkeit als die, anzunehmen, dass die fragliche Materie vom Magen ausgeschieden, durch den Enddarm entleert wird, eine ziemlich unwahrscheinliche Annahme. Ich halte es für das Wahrscheinlichste, dass die Oberlippe als Leuchtorgan dient, lasse hier eine kurze Beschreibung der Oberlippe und der zugehörigen Drüsen folgen. Die Oberlippe ist sehr stark entwickelt, überragt den Mund weit (Taf. XXV, Fig. 5), sie endigt in 6 fingerartige Fortsätze, und zwar finden wir, von vorn nach hinten vorgehend, zunächst 2 unpaare, dann 4 paarige; die in dritter Linie stehenden, also das erste Paar, zeigen stets Anfänge einer Zweitheilung (Reste einer Verschmelzung?), das letzte Paar, welches die anderen bedeutend an Länge übertrifft, zeigt ausser der allen zukommenden endständigen Oeffnung eine ganze Reihe kleinerer, nach dem Mund zu gelegener (Taf. XXVII, Fig. 36, 37).

Von Drüsenzellen können wir 3 Gruppen unterscheiden: 2 seitliche, und eine mittlere (Taf. XXVII, Fig. 37); die seitlichen sind lang gestreckt, legen sich dem Oesophagus an, die mittlere zerfällt durch eine mittlere Furche in zwei an ihrer Spitze durch eine zarte Brücke verbundene Gruppen. An jeder dieser letztgenannten Gruppen inserirt sich ein kleiner Muskel, von dessen Ansatzstelle (*MA* Fig. 37) ein chitiniger Streifen nach abwärts verläuft; beide chitinigen Streifen vereinigen sich weiter unten in der Mitte. Die Ausführungsgänge sämmtlicher Drüsenzellen vereinigen sich zu einem gemeinsamen Hohlraum, an den sich dann die oben erwähnten Ausführungsgänge anschliessen. Leider will es nicht gelingen, auch nicht mit Hülfe von Schnitten, festzustellen, inwieweit hier die Grenzen der einzelnen Ausführungsgänge schwinden. Dieser Theil des Organs ist derart von Pigment durchsetzt, dass es nicht gelingen will, Klarheit über diesen Punkt zu erlangen. Zum Theil erhalten sie sich jedenfalls; an Exemplaren, bei denen das Pigment zerstört ist, bemerkt man, dass sich in jedem Ausführungsgang eine Scheidewand bis zur Mündung hinzieht. Betrachten wir den Ausführungsgang einer seitlichen Drüsengruppe, so bemerken wir eine deutliche Sonderung des Inhalts: der Inhalt der oberen Hälfte ist in gesonderte Tropfen zerfallen, der der unteren nicht, der Inhalt der unteren Hälfte färbt sich bei Behandlung mit den üblichen Carminfarbstoffen, der der oberen nicht (Taf. XXVII, Fig. 34). Anscheinend sind es verschiedene Drüsenzellen, welche beiderlei Substanzen abscheiden, doch konnte ich einen Unterschied in den Zellen nicht wahrnehmen, alle zeigten den gleichen feinkörnigen Inhalt. Die gleiche Differenz können wir bisweilen noch innerhalb der fingerförmigen Fortsätze wahrnehmen (Fig. 35). Wenn wir sie hier nicht regelmässig wahrnehmen, so ist daran lediglich der Umstand Schuld, dass nicht alle Thiere während des Abtödtens ihre Leuchtmaterie ausstossen.

Nach dem Gegebenen halte ich es für wahrscheinlich, dass das Leuchten in folgender Weise zu Stande kommt: Die Oberlippendrüse bildet zweierlei Secrete, welche sich zunächst in dem Vorraum der Ausführungsgänge sammeln. Durch Contraction der Muskeln (ausser denjenigen, welche sich bei *MA* inseriren, dürfte noch der die Oberlippe quer durchsetzende wirken) werden diese Flüssigkeiten nach aussen entleert, wobei sie indessen bis zur Mündung gesondert bleiben. Erst im umgebenden Medium werden sich beide Flüssigkeiten mischen und auf einander einwirken können, welcher Process die Production von Licht im Gefolge hat. Aus der Trennung der Flüssigkeiten bis zur Mündung würde natürlich folgen, dass auch da, wo sich die ver-

schiedenen Ausführungsgänge äusserlich vereinigen, grössere Scheidewände sich erhalten, was wir aus dem anatomischen Befund nicht mit Sicherheit erschliessen konnten. Da indessen eine Production von Licht auch erfolgt im Innern des Körpers, bevor die Flüssigkeit ausgestossen wird, so scheint die Annahme geboten, dass die Trennung keine vollständige ist.

Alle diese Deutungen schweben natürlich in der Luft, es müsste zunächst an lebendem Material festgestellt werden, ob überhaupt die Oberlippe das Leuchtorgan ist, und auch für eine Bestätigung oder Zurückweisung der übrigen Annahmen wäre eine Untersuchung von frischem Material durchaus nothwendig.

---

## Literatur.

1) Brady, Ostracoda, in: Challenger Report, Zoology, vol. 1, 1880.
2) Claus, Ueber die Organisation der Cypridinen, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 15, 1865, p. 143—155, Taf. X.
3) — Neue Beobachtungen über Cypridinen, ebenda, Bd. 23, 1873, p. 211—28, T. X, XI.
4) — Crustaceensystem, Wien 1876.
5) — Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, in: Arbeiten a. d. Zool. Inst. Wien, Bd. 6, 1886.
6) Chierchia, G., Collezioni per studi di scienze naturali. Estratto dalla Rivista Marittima, sett., ott. e nov. 1885.
7) Dana, in: United States Exploring Expedition, vol. 13, Crustacea by Dana, part 2, p. 1291 ff.
8) Garbini, Contribuzioni all' anatomia ed alla istologia delle Cypridinae, in: Bulletino Societa Entomol. Italiana, vol. 19, 1887, p. 35 ff.
9) Lilljeborg, De crustaceis ex ordinibus tribus Cladocera, Ostracoda et Copepoda in Scania occurrentibus, 1853.
10) Fr. Müller, Bemerkungen über Cypridina, in: Jenaische Zeitschrift, Bd. 5, 1870, p. 255—77, T. VIII, IX.
11) Riville, Godeheu de, Mémoire sur la mer lumineuse, in: Mémoires de mathématique et de physique présentés à l'Acad. Roy. d. Sc. Paris, T. 3, 1760, p. 269—76, Pl. X.
12) Sars, G. O., Oversigt af Norges marine Ostracoder, in: Vid. Selskabets Forhandlinger for 1865.
13) — Middelhavets Invertebrat Fauna. IV Ostracoda mediterranea, in: Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. 12, 1888, p. 173—324.

---

## Erklärung der Figuren.

Benutzte Zeichen:

*BR* Borstenreihe
*Dr* Drüse
*i R* innerer Rand der verdickten Lamelle
*Kf* Kaufortsatz
*MA* Muskelansatz
*R Br* Strahlen der Kiemenplatte
*R e* Ramus externus
*r S* rechte Schale
*S* Saum
*SB* Sinnesborste
*VL* Verwachsungslinie
*r R* verdickter Rand
*Vs* Verschmelzungsregion

Tafel XXV.

Fig. 1. ***Pyrocypris chierchiae***, Männchen, 33 ×.
Fig. 2. ***Pyrocypris japonica***, Weibchen, 33 ×.
Fig. 3. ***Pyrocypris americana***, Männchen, 33 ×.
Fig. 4. ***Pyrocypris punctata***, Weibchen, 33 ×.
Fig. 5. ***Pyrocypris chierchiae***, Männchen. Thier nach Entfernung der Schalen und folgender Gliedmaassen: $An_2$, *Md*, $Mx_1$ u. $_2$, 66 ×.
Fig. 6. ***Pyrocypris chierchiae***, Schalenrand unterhalb des Frontaleinschnittes, 216 ×.
Fig. 7. ***Pyrocypris punctata***, ähnlich wie Fig. 6, nur der Verwachsungsstreifen gezeichnet, 216 ×.
Fig. 8. ***Pyrocypris chierchiae***, Schnitt durch die Schale, ventraler Rand, 216 ×.
Fig. 9. ***Cypridina hilgendorfii***, 25 ×.
Fig. 10. ***Asterope brevis***, 18 ×. (Die dunklen Linien müssten hell auf dunklem Grund gezeichnet sein.)
Fig. 11—13. ***Asterope fusca***, 11, 12 Schale von der Seite und von oben gesehen, Weibchen, 14 ×. — Fig. 13 Schalenstructur, 300 ×.
Fig. 14. Schalenrand von ***Asterope brevis*** von der Innenseite, 66 ×.
Fig. 15. ***Asterope hilgendorfii***, Weibchen, 8 ×.
Fig. 16. ***Asterope americana***, Weibchen, 20 ×.

Fig. 17. *Philomedes sordida*, Weibchen, 25 ×.
Fig. 18, 19. *Philomedes japonica.* Fig. 18 Weibchen, 19 Männchen, beide 30 ×.

## Tafel XXVI.

Fig. 1. *Cypridina hilgendorfii*, Männchen. Thier nach Entfernung der Schale und sämmtlicher Gliedmaassen bis auf $An_1$, 27 ×.
Fig. 2. Dasselbe Thier vom Rücken, 18 ×.
Fig. 3—8. Zweite Maxille, Kautheil.
3. *Cypridina hilgendorfii*, 100 ×.
4. *Philomedes japonica*, Männchen, 150 ×.
5 u. 6. *Philomedes japonica*, Weibchen, 160 ×.
6. Kaufortsatz von der Seite gesehen.
7. *Asterope brevis* (Kaufortsatz durch den Druck des Deckgläschens in eine Ebene gebracht).
8. *Asterope hilgendorfii*, 50 ×.

Fig. 9—13. Erste Antenne.
9. *Asterope americana*, Weibchen, 50 ×.
10. *Pyrocypris japonica.* Erste Antenne und Oberlippe, 50 ×.
11. *Philomedes japonica*, Weibchen, 66 ×.
12. *Pyrocypris chierchiae*, Männchen, Ende von $An_1$ mit den Haftorganen, 75 ×.
13. *Philomedes japonica*, Männchen, 50 ×.

Fig. 14, 15. *Philomedes japonica*, Männchen, zweite Antenne, 50 ×.
15. Ende des Nebenastes, 300 ×.

Fig. 16. *Pyrocypris chierchiae*, ein Stück einer Schwimmborste von der ersten Antenne, 600 ×.
Fig. 17—20. Putzfuss.
17. *Philomedes sordida*, Weibchen, 108 ×.
18. *Philomedes japonica*, Männchen, 100 ×.
19. *Pyrocypris chierchiae*, Männchen, 160 ×.
20. *Asterope hilgendorfii*, Weibchen, 75 ×.

## Tafel XXVII.

Fig. 1—4. Erste Maxille.
1, 2. *Pyrocypris chierchiae*, 2., 4.—6. Glied, 108 ×.
3. *Philomedes japonica*, Männchen, 160 ×.
4. *Asterope hilgendorfii*, 33 ×.

Fig. 5. *Asterope hilgendorfii*, Furca, 18 ×.
Fig. 6. *Asterope hilgendorfii*, Nebenast der zweiten Antenne, Weibchen, 33 ×.
Fig. 7—10. *Asterope brevis.*
7. 3 Glieder des Hauptastes der zweiten Antenne, mit einer Schwimmborste, 108 ×.
8, 9. Nebenast der zweiten Antenne vom Weibchen (8) und vom Männchen (9), 50 ×.
10. Furca, 33 ×.

Fig. 11. *Asterope americana*, 33 ×.
Fig. 12. *Asterope brevis*, erste Maxille, 75 ×.
12 a. Ende einer Kammborste, stärker vergrössert, (300 ×).
Fig. 13, 14. Mandibel (14) und Kaufortsatz derselben; (13) von *Pyrocypris chierchiae*, 13 = 108 ×; 14 = 75 ×.
Fig. 15, 16. *Asterope brevis*, Mandibel von innen, Kaufortsatz, 50 u. 75 ×.
Fig. 17. *Asterope hilgendorfii*, Kaufortsatz der Mandibel, 33 ×.
Fig. 18—20. Nebenast der zweiten Antenne.
18. *Pyrocypris chierchiae*, 160 ×.
19. *Asterope fusca* Weibchen, 108 ×.
20. *Asterope fusca*, Männchen, 75 ×.
Fig. 21, 22. *Asterope fusca*, Kaufortsatz und Furca, 75 und 33 ×.
Fig. 23—25. Maxillarfuss von
23. *Cypridina hilgendorfii*, 75 ×.
24. *Pyrocypris chierchiae*, 160 ×.
25. *Asterope fusca*, 50 ×.
Fig. 26, 27. Mandibel und Kaufortsatz vom Weibchen von *Philomedes japonica*, 50 und 108 ×.
Fig. 28—30. Nebenast der zweiten Antenne von
28. *Philomedes sordida*, Weibchen, 160 ×.
29. *Philomedes japonica*, Weibchen, 160 ×.
30. *Cypridina hilgendorfii* Weibchen (und Männchen), 75 ×.
Fig. 31. Maxillarfuss von *Philomedes japonica*, Männchen, 100 ×.
Fig. 32, 33. Furca von *Philomedes*.
32. *japonica*, Männchen, 75 ×.
33. *sordida*, Weibchen, 75 ×.
Fig. 34—37. Oberlippe (Leuchtorgane) von *Pyrocypris chierchiae*.
34. Stück vom Ausführungsgang der seitlichen Drüsengruppe, 170 ×.
35. Mündung, 340 ×.
36. Oberlippe von der Seite, nach Zerstörung des Pigments, die seitlichen Drüsengruppen sind nicht gezeichnet, 90 ×.
37. Oberlippe von vorn, 90 ×.

# Ueber Halocypriden.

Von

Dr. **G. W. Müller** in Greifswald.

**Hierzu Tafel XXVIII und XXIX.**

---

Das Material zu den folgenden Untersuchungen stammt zum grössten Theil aus den Sammlungen CHIERCHIA's, dessen Sammeln in Bezug auf Halocypriden besonders erfolgreich war. Ich finde in seiner Sammlung 10 Species, darunter 8 (resp. 7) neue, von denen eine Vertreterin einer interessanten neuen Gattung. Die an sich kleine Zahl erscheint bedeutend, wenn man bedenkt, dass durch die Challengerexpedition nur 3 Arten zu Tage gefördert wurden. Die Zahl der bisher beschriebenen Species lässt sich nicht sicher feststellen, doch ist sie ohne Zweifel kleiner als die Zahl der von CHIERCHIA gesammelten Arten. Weiter verdanke ich einiges Material dem Berliner Museum, und schliesslich habe ich die im Golf von Neapel von verschiedenen Herren gesammelten und in der Zoologischen Station aufbewahrten Halocypriden zum Vergleich herangezogen. Ich werde mich im Folgenden auf einige Bemerkungen über Lebensweise und Körperbau beschränken, ohne eine vollständige Darstellung der Anatomie zu geben, verweise übrigens auf CLAUS (2) und SARS (2). In beiden Beziehungen, in Lebensweise und Körperbau, bieten die Halocypriden viel geringere Unterschiede dar als die Cypridinen; sie bilden eine kleine, überaus einheitliche Gruppe.

Lebensweise. Soweit bekannt, leben die Halocypriden ausschliesslich pelagisch, vom Grund sind sie noch nie gefischt worden. Sie gehören zu den schnellsten Schwimmern unter den Entomostraken.

Ihre Lebensweise erklärt ihre weite geographische Verbreitung. So kommt *Halocypris brevirostris* in der Südsee, im Atlantischen, Stillen und Indischen Ocean vor, *Conchoecia imbricata* im Stillen und Atlantischen Ocean, *Conchoecia variabilis* und *tetragona* im Mittelmeer und Stillen Ocean. Vermuthlich werden weitere Untersuchungen zeigen, dass die Mehrzahl der Arten Kosmopoliten, oder dass sie zum mindesten innerhalb gewisser Breitengrade überall verbreitet sind.

Auch nach der Tiefe hin scheint die Verbreitung einzelner Arten eine sehr bedeutende. *Conchoecia variabilis* reicht von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von 4000 m, in welcher Tiefe sie von CHIERCHIA gefischt wurde.

Schale. Im Gegensatz zu der Mannigfaltigkeit der Form, welche die Schale bei den Cypridiniden aufweist, zeigt die Schale der Halocypriden eine weitgehende Uebereinstimmung. Stets ist der Schlossrand gerade, reicht weit nach hinten und vorn. Wenn die Rückenlinie im Profil nicht ganz gerade erscheint, vielmehr in der vorderen Hälfte etwas emporgewölbt ist, so beruht das darauf, dass hier der Schlossrand verdeckt wird von zwei Wülsten, welche bestimmt sind, das grosse Basalglied der zweiten Antenne aufzunehmen. Bei der Mehrzahl der Formen haben wir am vorderen Rand einen deutlichen Frontaleinschnitt; am hinteren Ende ist die Schale häufig asymmetrisch gestaltet; die rechte Schale ist in eine Spitze ausgezogen, welche der linken fehlt, oder, wo beide Schalen mit Spitzen versehen, an der rechten Schale bedeutend grösser ist (Taf. XXVIII, Fig. 16, 26, 27; Taf. XXIX, Fig. 50).

Wie bei den Cypridiniden besteht die Schale aus einer äusseren derberen und einer inneren zarteren Lamelle. Die derbere Lamelle bleibt verhältnissmässig weich, biegsam, erreicht eine bedeutendere Festigkeit nur bei *Halocypris* und *Halocypria*, sie reicht über den Rand hinweg, grenzt sich aber gegen die zartere Innenlamelle nicht scharf ab, zum mindesten ist es mir nie gelungen, eine ähnliche scharfe Grenze wie bei den Cypridiniden aufzufinden. Eine Verschmelzung der inneren und äusseren Lamelle findet meist nur in sehr geringem Maasse statt; ausnahmsweise erreicht die Verschmelzung einen grösseren Umfang am vorderen Schalenrand unterhalb des Frontaleinschnittes, so bei *Conchoecia tetragona* (Taf. XXVIII, Fig. 29).

Auch ein durchsichtiger Saum ist vorhanden. Derselbe ist stets ganzrandig, nie zerschlitzt. Bei den Formen, die ich genauer darauf untersucht habe, verläuft er so weit vom Schalenrand, dass er denselben nicht überragt. Nur innerhalb des Frontaleinschnittes nähert

er sich dem Schalenrand oft derart, dass seine Basis mit dem Schalenrand zusammenfällt, er selbst mehr oder weniger weit frei hervorragt (Fig. 29, 32, Taf. XXVIII). Der Sack am vorderen Schalenrand von *Conchoecia serrulata*, welchen CLAUS (2, Taf. I, Fig. 2''') abbildet, dürfte weiter nichts sein als der Raum zwischen Schale und Saum, welch letzterer einigermaassen stark entwickelt ist.

Drüsen. Die Schale der Halocypriden ist reich an Drüsenzellen, dieselben beschränken sich indessen, im Gegensatz zu den Cypridiniden, auf den Schalenrand, nur bei *Halocypris* (und *Halocypria*?) sind sie über die ganze Schale zerstreut. Bei *Conchoecia striata* finden sich einzelne schlauchförmige Drüsen an dem Wulst oberhalb der zweiten Antenne. Sehr charakteristisch ist das Auftreten gewisser asymmetrisch angeordneter Gruppen von Drüsenzellen, auf welche CLAUS (2) bereits die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Dieselben münden durch einen gemeinsamen Porus, der sich inmitten einer flachen Erhebung befindet, nach aussen (Taf. XXVIII, Fig. 16). Die eine dieser Gruppen befindet sich an der hinteren oberen Ecke der linken, die andere an der hinteren unteren Ecke der rechten Schale. Diese Drüsengruppen finden sich innerhalb der Gattungen *Conchoecia* und *Halocypris*, bei *Halocypria* habe ich sie nicht nachweisen können, doch kann bei der nahen Verwandtschaft zwischen *Halocypris* und *Halocypria* kein Zweifel daran sein, dass, wenn sie dort wirklich fehlen, sie vorhanden gewesen, nachträglich verloren gegangen sind, ebenso wie bei manchen Arten der Gattung *Conchoecia*.

Anders verhält es sich mit der Gattung *Euconchoecia*. Dort fehlt die Gruppe an der rechten unteren Ecke, dagegen finden wir an beiden oberen Ecken ähnliche Gruppen von Drüsenzellen, welche durch einen gemeinsamen Porus, der hier auf den Rand gerückt ist, nach aussen münden (Taf. XXVIII, Fig. 8). Die Annahme liegt nah, dass die hier an der oberen Ecke mündende Drüsengruppe der sonst an der unteren Ecke mündenden homolog, dass die Drüse gewandert ist, und zwar dürfte man dann wohl annehmen, dass *Euconchoecia* mit der symmetrischen Anordnung das ursprüngliche Verhältniss darstellt. So bestechend diese Annahme ist, so muss doch daran erinnert werden, dass auch eine andere Deutung möglich ist. Es können diese Gruppen den gleich zu erwähnenden, im Allgemeinen an der Innenseite der Schale mündenden Drüsen angehören, welche ganz ähnliche Gruppen und zwar an der gleichen Stelle bilden.

Die Lage des Porus kann nicht wohl zur Entscheidung herangezogen werden, da eine Verschiebung der Mündung auf den Rand

sowohl von der Innenseite wie von der Aussenseite her erfolgen kann und in der That erfolgt ist. — Beiderlei Drüsen, die auf der Aussenseite und auf der Innenseite mündenden, unterscheiden sich bisweilen scharf durch den Inhalt, so bei *Conchoecia striata*, wo die an der Innenseite mündenden einen braungelben, körnigen Inhalt aufweisen, die an der Aussenseite mündenden (die asymmetrischen Gruppen) hell und annähernd homogen sind. Leider ist der Gegensatz nicht überall gleich scharf ausgeprägt, liefert deshalb keinen sicheren Anhalt für die Homologisirung der fraglichen Gruppen bei *Euconchoecia*; doch scheint hier die Beschaffenheit derselben eher der Annahme das Wort zu reden, dass sie den asymmetrischen Gruppen homolog sind. Wir haben bereits das Wesentliche über die auf der Innenseite mündenden Drüsenzellen gesagt; sie münden nahe dem Rand, meist einzeln, sie können sich zu Gruppen vereinigen, und solche Gruppen mit gemeinsamem Porus finden wir vorwiegend an der hinteren oberen und hinteren unteren Ecke (CLAUS), sowie unterhalb des Frontaleinschnittes (*Conchoecia imbricata*), doch scheint das Auftreten derartiger Gruppen grossen Schwankungen unterworfen zu sein, derart, dass dieselben innerhalb einer Art bald vorhanden sind, bald fehlen.

Schalenstructur. Auch die Schalenstructur ist viel einförmiger als bei den Cypridiniden; sie lässt sich überall zurückführen auf zwei Systeme von erhabenen Leisten, welche sich unter annähernd rechtem Winkel kreuzen. Das eine dieser Systeme ist meist dem oberen oder unteren Schalenrand parallel. Der gewöhnlichste Fall ist nun der, dass das eine von beiden Systemen schwächer entwickelt ist als das andere, eventuell ganz ausfällt, und zwar gewinnen meist die Längsstreifen das Uebergewicht, selten die Querstreifen (*Conchoecia cuneata*, Taf. XXVIII, Fig. 21). Bisweilen überwiegt an einer Stelle der Schale das eine, an einer anderen das andere System (*Conchoecia caudata*, Taf. XXIX, Fig. 46). Oft sind die Leisten oder auch die ganzen Felder in Zähne ausgezogen, besonders am unteren Schalenrand. Haare habe ich an der Schalenoberfläche nicht zu entdecken vermocht. Die Ansatzstelle der Schliessmuskeln markirt sich sehr wenig scharf, ist häufig überhaupt nicht nachweisbar, weshalb man sie in den Zeichnungen auch fast durchweg vermisst.

Enthält die Schale der Halocypriden Kalk? CLAUS und SARS verneinen die Frage; ich finde bei *Halocypris* und *Halocypria*, also denjenigen Formen, welche sich durch eine verhältnissmässig harte Schale auszeichnen, in der Schale kleine, concentrisch geschichtete Körper, welche einigermaassen an die Ablagerungen von kohlensaurem

Kalk in der Schale der Cypridinen erinnern. Bei Behandlung mit verdünnten Säuren lösen sich diese Körper auf, indessen habe ich keine Kohlensäureentwicklung wahrnehmen können. Jedenfalls handelt es sich um eine anorganische Ablagerung, für welche ich einen ähnlichen Ursprung vermuthe wie bei den Cypridinen, doch kann ich Genaueres über die Natur dieser Ablagerung nicht angeben.

Frontalfortsatz und erste Antenne. Beiderlei Organe stehen in so enger Beziehung zu einander, dass wir dieselben zusammen besprechen müssen. Beim Frontalfortsatz finden wir folgende Verhältnisse: 1) gen. *Halocypris* (u. *Halocypria* ?). Der Frontalfortsatz zeigt eine Knickung, er bildet einen stumpfen Winkel, doch sind die Schenkel nicht beweglich mit einander verbunden; in beiden Geschlechtern gleich, Dornen und Borsten fehlen an demselben (Fig. 24). 2) gen. *Conchoecia.* Beim Männchen ist das Endstück eichelartig verdickt, beweglich abgesetzt, ausserdem findet sich etwa in der Mitte zwischen Eichel und Basis, meist näher der Basis, eine Art Gelenk (Fig. 34). Beim Weibchen ist der Stirnfortsatz entweder dem des Männchens ähnlich, hat die eichelartige Bildung am Ende, welche auch gelenkig abgesetzt ist (Fig. 25—22, 12—14, 48), oder ein ähnlich gelenkig abgesetztes Stück fehlt (Fig. 31, 33). Dabei giebt es alle Uebergänge von einem einfachen geraden Stirnfortsatz ohne jede Gelenkbildung zur Bildung, welche fast vollständig der des Männchens gleicht. Bisweilen zeigt eine Art in dieser Beziehung verschiedene Stufen (*Conchoecia variabilis* Fig. 38). Fast ausnahmslos aber fehlt das Gelenk in der Nähe der Basis, angedeutet fand ich dasselbe nur bei *Conchoecia cuneata* Fig. 25. Ganz allgemein ist der Frontalfortsatz mit kleinen Borsten und Dornen besetzt, und zwar in beiden Geschlechtern. Die Verhältnisse scheinen von der Annahme aus, dass das Frontalorgan lediglich als Sinnesorgan dient, schwer verständlich, werden es aber sofort, wenn wir die erste Antenne mit in Betracht ziehen.

Antenne $_1$ (Fig. 24) ist bei *Halocypris* und bei *Halocypria* kurz, auf zwei deutliche Basalglieder, die mit einander ein stumpfes Knie bilden, folgen drei kurze, wenig deutlich gesonderte Glieder, von denen das vorletzte 2, das letzte 3 Borsten trägt. Von diesen 5 Borsten ist die eine des letzten Gliedes lang, steif, die 4 anderen sind kürzer, zarter (Sinnesborsten). Das zweite Glied trägt an der dorsalen Seite eine gebogene Borste. Die Antenne ist in beiden Geschlechtern gleich gestaltet, mit *Conchoecia* verglichen auffallend kurz, was augenscheinlich durch die Schalenform bedingt wird.

In der Gattung *Conchoecia* finden wir alle Theile wieder, die wir bei *Halocypris* sahen. Beginnen wir mit den Weibchen (Fig. 22), so haben wir zunächst zwei bisweilen wohl entwickelte, bisweilen nur undeutlich von einander abgesetzte, kurze Glieder, von denen das zweite wieder eine dorsale Borste trägt. Das letzte und vorletzte Glied tragen wieder 3 und 2 Borsten, von ähnlicher Gestaltung wie bei *Halocypris*, doch verrathen die Sinnesborsten noch deutlicher ihren Charakter, sind oft kurze weiche Schläuche, welche einem kleinen Stiel aufsitzen. Die erste Antenne zeigt alle Stadien der Rückbildung, indem das erste und zweite Glied verschmelzen, die Muskeln fast vollständig schwinden (Fig. 12, 25, 31, 33, 48).

Der auffälligste Unterschied zwischen Männchen und Weibchen besteht darin, dass beim Männchen von den 5 endständigen Borsten 3 stark verlängert sind, nur 2 als Sinnesborsten dienen (Claus 1, 2). Von den 3 längeren Borsten trägt eine (der langen Borste des Weibchens entsprechend) eine Doppelreihe starker, rückwärts gerichteter Zähne (Fig. 14, 15), die beiden anderen Borsten besitzen an entsprechender Stelle mehr oder weniger deutliche schwielenartige Verdickungen. Weiter ist die erste Antenne stets wohl entwickelt, fast ebenso lang wie der Frontalfortsatz, besitzt eine kräftige Musculatur; stets sind das erste und zweite Glied deutlich von einander gesondert. Augenscheinlich dient die erste Antenne als Greiforgan, zum Festhalten der Weibchen. Ein weiterer Unterschied ist der, dass die Borste des zweiten Gliedes zu fehlen scheint. Thatsächlich fehlt dieselbe nicht, sie ist nur derart verborgen, dass sie sehr leicht zu übersehen ist; sie ist Claus und Sars entgangen und auch mir lange Zeit verborgen geblieben. Die Borste wendet sich beim Männchen nach innen und unten, biegt sich über den Frontalfortsatz hinüber. Bisweilen umschliesst die Borste als Ring den Frontalfortsatz derart, dass es unmöglich ist, Frontalfortsatz und Antenne zu trennen, ohne die Borste abzureissen (Fig. 14, 22 *Rb*). Der Frontalfortsatz ist dann an der betreffenden Stelle eingeschnürt. Auch wo die Borste sich nicht so weit herumbiegt, muss immerhin eine Verbindung entstehen, welche den Frontalfortsatz zwingt, die Bewegung der Antenne mitzumachen; alle drei Fortsätze, Frontalorgan und beide Antennen müssen alle Bewegungen gemeinsam machen, müssen wie ein einziges Greiforgan wirken. Damit ist sehr einfach die Gliederung an der Basis des Frontalfortsatzes erklärt, sie ermöglicht die passive Bewegung desselben. Auch die Abgliederung des Endstücks, der Besatz mit kleinen, aber starken Zähnchen, welche gar nicht aussehen wie Sinnesborsten, erklärt

sich aus der Function als Greiforgan. Natürlich ist keineswegs ausgeschlossen, dass der Frontalfortsatz ausser als Greiforgan auch noch als Sinnesorgan functionirt.

Noch ein Wort über die Gestaltung des Frontalorgans beim Weibchen; wie ist dieselbe zu erklären? Ich bin geneigt anzunehmen, dass wir diejenigen Formen für die ursprünglichen zu halten haben, bei denen der Frontalfortsatz gerade oder schwach geknickt ist, aber eines gelenkig abgesetzten Endstückes entbehrt, dass da, wo das Organ mehr oder weniger die Form angenommen hat wie beim Männchen, wir es mit einer Uebertragung männlicher Charaktere auf das Weibchen zu thun haben. Interessant ist in dieser Beziehung *Conchoecia variabilis*, bei der das Frontalorgan eine Reihe von Uebergangsstufen darstellt (Fig. 38). Nach dieser Auffassung würde *Halocypris*, wo Antenne und Frontalorgan in beiden Geschlechtern gleich, das Frontalorgan schwach geknickt, aber unbeweglich ist, in dieser Beziehung der Stammform am nächsten stehen. Auch würden sich von einer solchen Form des Frontalorgans die verschiedenen Formen leicht ableiten lassen. Ich wüsste nur eine Thatsache, die dieser Annahme im Wege steht. Es ist die, dass auch bei manchen Cypridiniden (*Cypridina*) die erste Antenne als Greiforgan dient, was auf einen älteren Ursprung dieses secundären Geschlechtscharacters hinzuweisen scheint. Ich finde keine Möglichkeit, diese Frage nach der einen oder anderen Seite zu entscheiden. Sie berührt indessen die Hauptfrage nach der ursprünglichen Form des Frontalfortsatzes nur indirect.

Wir haben die Gattung *Euconchoecia* noch nicht erwähnt. Leider kennen wir von derselben nur Männchen, wissen nichts über die Geschlechtsdifferenz. Der Frontalfortsatz ist lang, dünn, schwach gebogen, ungegliedert. Die erste Antenne ist stark entwickelt. Auf 3 annähernd gleich lange Glieder mit wohl entwickelter Musculatur folgt noch ein kurzes Endglied mit zwei starken, langen und drei kurzen, schwachen Borsten. Das vorletzte Glied trägt an Stelle der wenigen (2) Sinnesborsten, die wir bei *Conchoecia* fanden, deren eine grosse Anzahl (gegen 20). Eine Verbindung zwischen Antenne und Frontalfortsatz besteht nicht, die Borste des zweiten Gliedes fehlt überhaupt; an der Stelle, wo sie beim Weibchen von *Conchoecia* steht, findet sich eine flache Grube, welche auf ihre frühere Existenz an dieser Stelle hinzuweisen scheint.

Es ist aus diesem Befund nicht ersichtlich, ob die Antenne $_1$ als Greiforgan wirkt, wofür wohl ihre kräftige Musculatur spricht; besondere Greiforgane fehlen. Sicher ist sie als Sinnesorgan hoch ent-

wickelt, höher als bei den übrigen Halocypriden, hat in dieser Beziehung die Function des in Rückbildung begriffenen Frontalfortsatzes mit übernommen.

Bezüglich der zweiten Antenne ist dem Bekannten kaum etwas hinzuzufügen; die Fiedern an den Borsten der Geissel stellen sich bei geeigneter Behandlung als schmale Blättchen dar wie bei den Cypridiniden. Der Nebenast (Fig. 2, 4, 5, 35 etc.) bietet häufig Merkmale, die von Werth für die Unterscheidung der Species sind, weshalb ich ihn kurz bespreche. Er besteht aus einem grösseren, flächenhaft entwickelten Basalglied, das stets zwei kurze Borsten trägt; in der Gattung *Conchoecia* trägt dieses Glied noch einen zitzenartigen Fortsatz. Die beiden folgenden Glieder sind nur beim Männchen deutlich gesondert, während sie beim Weibchen als ein einziges erscheinen. Von ihnen trägt das erste (zweite überhaupt) 2 Borsten, welche stets lang, bisweilen so lang sind, dass die längere von ihnen die Länge des gesammten Thieres weit übertrifft. Diese Borsten dürften als Tastborsten vorgestreckt werden.

Ausser diesen langen Borsten trägt das Glied häufig noch 1 oder 2 kleine, die dem Weibchen meist fehlen, resp. nur in der Einzahl vorhanden sind. Das dritte, letzte Glied, beim Weibchen vollständig mit den vorhergehenden verschmolzen, trägt 3 Borsten, welche bei *Conchoecia* und *Halocypris* als Sinnesborsten functioniren dürften. Beim Männchen ist dieses Glied in einen hakenartigen Fortsatz verlängert, der constant an beiden Antennen verschieden gestaltet ist.

Mandibel (Fig. 13). Die eigenthümliche Gestalt der Mandibel, die Verlängerung des zweiten Gliedes in einen Kaufortsatz, ist von den verschiedenen Untersuchern richtig dargestellt worden; auch der Kautheil des Basalgliedes ist von Claus (2) richtig beschrieben worden; doch möchte ich noch einmal mit wenig Worten darauf zurückkommen, um auf die Constanz aufmerksam zu machen, mit der sich die gleiche Bildung wiederholt (Fig. 10, 18—20). Der Kaufortsatz endigt in drei parallele gezähnte Leisten ($L_{1-3}$), die allerdings nicht in allen Fällen gleich deutlich sind, sich aber doch stets wiedererkennen lassen. Oberhalb derselben findet sich ein vorspringender Wulst, der constant 4 Stachelzähne (*Z*) und um dieselben eine grössere Anzahl kurzer Borsten trägt. Zwischen Wulst und Zahnleisten steht ein isolirter zahnartiger Fortsatz (*D*). Diese Form wiederholt sich bei allen von mir untersuchten Arten mit geringen Modificationen, nur zwei Gattungen machen eine Ausnahme, *Halocypris* und *Euconchoecia.* Bei der ersten sind die 4 Stachelzähne ausgefallen, bei der zweiten fehlen die umgebenden

Borsten, an Stelle von 4 Stachelzähnen finden wir eine Reihe von 8 kurzen Zähnen. Ich lasse es dahingestellt, ob diese 8 Zähne entstanden sind durch Vermehrung der Stachelzähne, ob die letzteren vielleicht ausgefallen und die 8 Zähne ebensoviel verstärkten Borsten entsprechen, was sehr wohl möglich, da sich innerhalb der Gattung *Conchoecia* die Borsten in ihrer Form der der Zähne nähern. Ohne die Kenntniss vermittelnder Formen lässt sich die Frage nicht wohl entscheiden.

Das zweite Glied der Mandibel trägt dorsalwärts, nahe seiner Spitze, eine aufrechte Borste, die auf einer gesonderten Warze entspringt, häufig fein gefiedert ist; sie ist augenscheinlich dem Kiemenfortsatz der Cypriden homolog. Im Taster der Mandibel findet sich, wie bei den Cypridiniden, eine umfangreiche Drüse, welche ich allerdings nicht bei allen Arten nachweisen konnte. Dieselbe mündet am Endglied inmitten eines Besatzes von feinen, sehr kurzen Borsten. Ueber ihre Function kann ich nichts sagen.

Maxille (Fig. 6). Die Maxille ist der der typischen Cypridiniden sehr ähnlich, liesse sich im Vergleich mit ihr kurz so charakterisiren: zweites und drittes Glied verschmolzen, viertes mit einem kurzen, häutigen Fortsatz, welcher stets nur eine Borste trägt. Bekanntlich fanden wir bei den typischen Cypridiniden zunächst 3 in Kaufortsätze ausgezogene Glieder. Solche Glieder finden wir bei den Halocypriden nur 2, doch trägt das zweite die Spuren einer Verschmelzung. Das vierte kleine Glied, welches bei *Cypridina* in einen längeren häutigen Fortsatz mit mehreren Borsten ausgezogen war, ist hier in ähnlicher Form vorhanden, doch kleiner, es trägt nur eine Borste.

Bezüglich der drei folgenden Gliedmaassenpaare ist dem Bekannten nichts hinzuzufügen.

Die Furca ist hier, im Gegensatz zu den Cypridiniden, symmetrisch gestaltet; es beruht das darauf, dass beide Aeste einen freien Raum zwischen sich lassen, nicht, wie bei den Cypridiniden, dicht zusammengedrängt sind; sie bietet bei den verschiedenen Arten sehr geringe Differenzen.

Von inneren Organen will ich nur die Verdauungsorgane kurz besprechen. Zunächst verdient da die Thatsache Erwähnung, dass das Epithel des Magens in der Nähe des Eingangs jederseits eine sackartige Ausstülpung bildet, die augenscheinlich homolog dem Leberschlauch der Cypriden ist. Die Thatsache ist geeignet, eine weitere Stütze für die von Claus auf Grund der Gestalt der Gliedmaassen behauptete nähere Verwandtschaft zwischen beiden Familien zu liefern.

Höchst auffällig ist eine Einrichtung des Magens, die sich am ersten vergleichen lässt der Spiralklappe im Darm der Selachier und Ganoiden. Untersucht man den Inhalt des Magens einer Halocypride, so findet man denselben in den meisten Fällen erfüllt von einer eigenthümlichen blättrigen Masse. Die einzelnen Blätter sind von zahlreichen, annähernd parallelen Furchen durchzogen. Man wird zunächst an irgend eine verzehrte Beute denken, doch muss auffallen einmal die Häufigkeit des Vorkommens, sodann, dass die Platten niemals irgend welche Spur von Zerstörung in Folge von Verdauung zeigen, dass sie sich weiter in ganz constanter Lage, nämlich in der vorderen Hälfte des Magens, die sie quer durchsetzen, finden. In Wirklichkeit handelt es sich um Falten, die von der Magenwand entspringen, weit in das Innere ragen. Diese Falten schliessen sich, wie man sich am besten beim vorsichtigen Zerzupfen überzeugt, derart an einander an, dass sie wenigstens annähernd ein Schraubengewinde bilden, das freilich viel weniger regelmässig und viel dichter zusammengedrängt als beim Selachier.

Untersuchen wir den Magen auf Schnitten, so bietet sich uns ein Bild, wie wir es nach dem geschilderten Befund erwarten müssen; eine Reihe von Linien, welche bei sagittalen und frontalen Schnitten den Magen quer durchsetzen, nur existirt ein solches Gewirr von derartigen Linien, dass es nicht möglich erscheint, sich danach irgendwie eine bestimmte Vorstellung von der Gestaltung der Falten zu bilden. Es beruht das darauf, dass sich die Grenzen der Falten, die dieselben überziehende Cuticula nicht discret färben lässt, dass weiter überhaupt das System von Falten so überaus complicirt ist. Nur bei einem der ziemlich zahlreichen Thiere, die ich in Schnitte zerlegte, hob sich die Grenze in Folge einer eigenthümlichen Structur scharf ab, ausserdem hatte die Faltung noch nicht ihre volle Complication erreicht, so dass es hier möglich war, die Grenzen der Falten zu verfolgen. Einer der Schnitte ist in Taf. XXIX, Fig. 53 gezeichnet (annähernd sagittal und nahe der Mittellinie, so dass er den Oesophagus trifft) und ich will auf den Befund kurz eingehen. Zunächst sehen wir da innerhalb einer hier homogen gezeichneten, in Wirklichkeit faserigen Grundsubstanz eine Reihe von Hohlräumen, die von einer hier vorwiegend schwarz gezeichneten Cuticula umgrenzt sind, und soweit deckt sich der Befund sehr wohl mit dem, was wir beim Zerzupfen kennen lernten. — Einer dieser Räume öffnet sich, wie man an den der Mittellinie näher liegenden Schnitten (die sich aus anderen Gründen nicht zur Darstellung eigneten) sehen kann, direct in den

Oesophagus, resp. die Cuticula dieser Hohlräume setzt sich in den Oesophagus fort, so dass derselbe ausser von seiner eigenen von einer zweiten inneren Cuticula ausgekleidet ist. Die subcuticulare Schicht) hat eine eigenthümliche Struktur; auf tangentialen Schnitten (Fig. 51) zeigt sie eine annähernd parallele Streifung, die, wie man an Querschnitten erkennt, einer Zusammensetzung aus Lamellen entspricht. Je zwei dieser Lamellen sind an der Basis miteinander verbunden. Diese Structur wird nach der Magenwand, nach dem Oesophagus und nach dem Mageninnern zu undeutlich (was auch in der Figur angedeutet ist), wodurch die Erkenntniss der Grenzen dort sehr erschwert wird. Ueber die Bedeutung dieser merkwürdigen Structur wage ich keine Ansicht auszusprechen, ich vermuthe, dass es sich in derselben wie auch in der verhältnissmässig einfachen Gestaltung der Faltung um eine Entwicklungsstufe handelt.

Das ganze Faltensystem resp. der ganze Hohlraum des Magens, von dem das Faltensystem nur die vordere Hälfte ausfüllt, ist umschlossen von einer derben, structurlosen Membran, welche eine nur durch Pylorus und Cardialöffnung durchbohrte Kapsel bildet. Auf der Aussenseite derselben schliesslich finden wir das einschichtige Magenepithel, dessen Zellen sich häufig durch bedeutende Grösse auszeichnen, besonders auffallend bei *Halocypris*, Fig. 54. In Fig. 53 habe ich das Magenepithel nicht gezeichnet, weil es in dem Präparat, unzweifelhaft ebenfalls einem bestimmten Entwicklungsstadium entsprechend, sehr schwach entwickelt war.

Was schliesslich die Grundsubstanz der Falten anbetrifft, so ist dieselbe, wie gesagt, faserig. Man erkennt in derselben bei geeigneter Behandlung Gruppen kleiner Kerne, die es indessen selten gelingt deutlich zu sehen, und Muskelfasern.

Fragen wir nach der Herkunft der Falten, so scheinen gewisse Präparate, bei denen die Falten im Entstehen begriffen sind, geeignet, uns auf diese Frage Auskunft zu geben. Ich will dazu bemerken, dass augenscheinlich von Zeit zu Zeit, jedenfalls bei Gelegenheit der Häutungen, der ganze Apparat abgeworfen und neu gebildet wird. So findet man nicht eben selten Thiere, deren Magenwand auf Schnitten etwa das in Fig. 55 Taf. XXIX gezeichnete Bild bieten. Wir sehen da die Epithelzellen eigenthümlich wuchernd, Fortsätze aussendend; die Oberfläche des Epithels wird überzogen von einer Cuticula mit einer beginnenden Faltung, welche bedingt wird durch die Wucherung der Epithelzellen, wobei man bisweilen recht deutlich Fortsätze der Zellen in die Falten hineinragen sieht. Zwischen diesem und dem

in Fig. 53 gezeichneten Stadium fehlen mir vermittelnde Formen, doch wird man ohne Weiteres annehmen dürfen, dass der in Fig. 55 in seinen Anfängen dargestellte Process der Faltenbildung weiter geht, bis die Falten eine bedeutende Höhe erreicht haben. In die Falten werden Teile der Zellen aufgenommen, vielleicht treten auch ganze Epithelzellen in diese Falten ein. Die Einzelheiten des Vorgangs, speciell die Bildung der umschliessenden Membran, werden sich erst verfolgen lassen, wenn es gelingt, die zwischenliegenden Stadien aufzufinden.

Noch ein Wort über die Wirkungsweise des ganzen Apparates, über welche uns gewisse Befunde ein ziemlich sicheres Urtheil gestatten. Die hintere Hälfte des Magens ist ebenfalls oft erfüllt von einer blättrigen Masse, die sich indessen bei gefärbten Präparaten sofort von dem Faltensystem der vorderen Magenhälfte dadurch unterscheidet, dass sie ganz ungefärbt bleibt. Beim Zerzupfen finden wir hier an Stelle von halbmondförmigen Falten, welche am Rand mit einander zusammenhängen, runde isolirte Platten. Diese Platten bestehen aus den Resten kleiner Crustaceen. Man erkennt deutlich genug die Chitinhülle einzelner Körpertheile. Diese Chitinhüllen sind derart zusammengepresst und mit einander verfilzt, dass man einige Mühe hat, die Platte zu zerreissen. Augenscheinlich sind dieselben entstanden zwischen den Falten. Der Druck, dem dort die zu verarbeitende Speise ausgesetzt wird, muss ein ziemlich bedeutender sein, aus der Festigkeit der Platten zu schliessen.

Es braucht kaum gesagt zu werden, dass bei dieser Gestaltung des Magens nur eine bereits ziemlich stark zerkleinerte Nahrung aufgenommen werden kann, und von diesem Gesichtspunkt aus erscheint die Verstärkung des Kauapparates, das Hervorsprossen eines zweiten Kaufortsatzes am zweiten Mandibelglied, von besonderem Interesse.

## Die Gattungen der Halocypriden.

Dana[1]) war der Erste, der Halocypriden beschrieb; er betrachtete die Thiere als Glieder der Familie der Cypridiniden, bildet für dieselben die Unterfamilie der Halocypriden, von Claus als den Cypridiniden gleichwerthige Familie der Halocypriden aufgestellt. Er stellt zwei Gattungen auf, *Conchoecia* und *Halocypris*, welche sich wesentlich unterscheiden durch die Form der Schale. Dieselbe ist bei *Conchoecia* länglich, bei *Halocypris* kurz, ge-

1) Der Text von Dana's Arbeit war mir zur Zeit nicht zugänglich.

rundet. Weitere Unterschiede sollen sich finden in der Gestalt der Mandibel, deren zweites Glied bei *Halocypris* kurz, gerundet, bei *Conchoecia* lang gestreckt, deren 3 Endglieder bei *Halocypris* aufgerichtet, bei *Conchoecia* eingeschlagen werden. Der erste Unterschied ist zutreffend, bei *Halocypris* mit der kurzen gedrungenen Schale sind alle Anhänge (auch Frontalfortsatz und Oberlippe) kurz, müssen kurz sein, um in der Schale Platz zu finden, was sich besonders auffällig am 2. Glied der Mandibel geltend macht; bei *Conchoecia*, deren Schale gestreckt, sind auch alle Gliedmaassen gestreckt (vergl. z. B. Fig. 24 u. 25), beiderlei Formverhältnisse stehen in directer Wechselbeziehung, und deshalb eignet sich die relative Länge des zweiten Mandibulargliedes nicht zum Gattungscharakter, weil auch innerhalb der Gattung *Conchoecia* mit einer Verkürzung der Schale eine Verkürzung des betreffenden Gliedes eintreten muss und in der That eintritt (*Conchoecia clausii* Sars). Der andere Unterschied, welchen Dana erwähnt, beruht, wie schon Claus dargethan hat, lediglich darauf, dass der Taster zufällig verschiedene Stellung angenommen hat. Man könnte in Zweifel sein, ob die Gattungen aufrecht zu halten sind, da schliesslich als einziger brauchbarer Unterschied die Gestalt der Schale bleibt. Doch hat Claus nachgewiesen, dass beide Gattungen zu Recht bestehen, dass sich dieselben sehr wohl durch die Gestalt der Gliedmaassen charakterisiren lassen. Beide Gattungen unterscheiden sich nach Claus ausser durch die Schalenform dadurch, dass bei *Conchoecia* erste Antenne und vorletztes Beinpaar in beiden Geschlechtern verschieden gestaltet, bei *Halocypris* gleich sind; auf die Unterschiede in der Bildung des Kaufortsatzes komme ich unten zurück.

Obwohl durch die Untersuchungen von Claus die Gattungen scharf charakterisirt sind, an ihrer Berechtigung kein Zweifel bleiben kann, so befolgt doch fast jede der wenigen späteren Arbeiten über Halocypriden in der Benennung der Gattungen ihren eigenen, von Claus abweichenden Modus: Sars (1) fällt noch vor die Zeit des Erscheinens von Claus' Arbeit, auch haben ihm augenscheinlich nur Thiere der einen Gattung vorgelegen.

Brady vereinigt in den Challenger-Ostracoden die beschriebenen Arten unter dem Gattungsnamen *Halocypris*, obwohl er Vertreter beider Gattungen vor sich hat. Sars (2)[1]) macht die Sache umge-

1) Claus (4) hat bereits das Verfahren des genannten Autors fremden Arbeiten gegenüber charakterisirt; man kann es kurz als ein Ignoriren fast der gesammten Literatur über Ostracoden bezeichnen.

kehrt. Er zweifelt an der Berechtigung beider Gattungen, beschreibt aber seine Arten unter beiden Gattungsnamen, obwohl sie alle der Gattung *Conchoecia* angehören. Seine *Halocypris clausii* ist eine unzweifelhafte *Conchoecia*, das beweisen zur Genüge seine Figuren, eine eigene Untersuchung der Art bestätigt die Ansicht vollkommen. Auch über die Ansicht von SARS, dass die *Conchoecia* (*Halocypris*) *imbricata* BRADY als eigene Gattung abzusondern sei (2, p. 65), bin ich im Stande, ein Urtheil abzugeben, da ich ein Weibchen dieser Gattung untersuchen konnte. Die Art charakterisirt sich durch den Bau der Gliedmaassen als ein typischer Vertreter der Gattung *Conchoecia*; Form und Structur der Schale sind einigermaassen auffällig, bieten aber keinerlei Grund zu einer generischen Trennung.

CLAUS (2) hat noch eine dritte Gattung aufgestellt, *Halocypria*. Die Form, auf welche CLAUS diese Gattung gründet, steht nach seinem eigenen Urtheil der Gattung *Halocypris* sehr nahe, unterscheidet sich von ihr durch die Form des Frontaleinschnittes der Schale und durch die Gestalt der Kiefer. Der Differenz in der Gestalt der Schale wird man kaum besonderen Werth beilegen wollen, und es bleibt allein die Differenz in der Gestalt des Kautheils der Mandibel, und diese Differenz reducirt sich beim Vergleich der drei Gattungen auf das Fehlen resp. Vorhandensein der 4 Stachelzähne. Man kann danach in Zweifel sein, ob es berechtigt ist, beide Formen generisch zu trennen, zumal da es sich unzweifelhaft um recht nah verwandte Arten handelt. Man schafft so zwei sehr ähnliche Gattungen, deren jede nur durch wenige, vermuthlich nur durch eine einzige Art vertreten ist. Als Grund für die generische Trennung liesse sich etwa anführen, dass das Vorhandensein von 4 Stachelzähnen charakteristisch für die Mehrzahl der Halocypriden, dass deshalb der Charakter von einiger Bedeutung ist.

Ich habe diesen drei Gattungen eine vierte angereiht, *Euconchoecia*, die sich auffallend genug von den bekannten Gattungen unterscheidet, nach dem Bau der Gliedmaassen die abweichendste Form der Halocypriden darstellt. Ich kann keine näheren Beziehungen zu einer der drei anderen Gattungen erkennen, vielmehr scheinen dieselben unter sich näher verwandt als mit der Gattung *Euconchoecia*.

### 1. ***Halocypris*** DANA.

Schale kurz, gerundet, annähernd so hoch wie lang, stark bauchig aufgetrieben; Schnabelfortsatz kurz und stumpf, Frontaleinschnitt bildet nur eine flache Einbuchtung. Frontalfortsatz kurz, geknickt, un-

beweglich, in beiden Geschlechtern gleich. Erste Antenne: Zweites Glied mit einer nach oben gerichteten Borste, letztes und vorletztes Glied mit 5 Borsten, von denen eine lang, kräftig ist, die 4 anderen kürzere Sinnesborsten darstellen, in beiden Geschlechtern gleich. Kautheil des ersten Mandibulargliedes ohne Stachelzähne, vorletztes Beinpaar in beiden Geschlechtern gleich; die Borste des letzten Gliedes nicht länger als die zwei letzten Glieder zusammen.

### 2. *Halocypria* Claus.

Schale ähnlich wie bei *Halocypris*, mit kurzem Schnabelfortsatz und kleinem, aber deutlichem Frontaleinschnitt. Mandibel mit 4 Stachelzähnen, übrigens wie *Halocypris*. (Claus sowohl wie mir haben nur Weibchen vorgelegen, doch kann man bei der übrigens sehr weit gehenden Aehnlichkeit mit *Halocypris* nicht daran zweifeln, dass sich dieselben in Bezug auf secundäre Geschlechtsmerkmale gleich verhalten.) Nur eine Species bekannt.

### 3. *Conchoecia* Dana.

Schale mehr oder weniger deutlich gestreckt, mit deutlichem Frontaleinschnitt. Frontalfortsatz beim Männchen mit einem erweiterten, gelenkig abgesetzten Endstück und einem Gelenk etwa in der Mitte; beim Weibchen verschieden gestaltet, bald wie beim Männchen, bald einfach, gerade, bald ähnlich geknickt wie bei *Halocypris*, in beiden Geschlechtern häufig mit Dörnchen oder kleinen Borsten. Erste Antenne beim Weibchen ähnlich wie bei *Halocypris*, Stamm mehr oder weniger weit zurückgebildet; beim Männchen bildet die Borste des zweiten Gliedes einen Haken oder Ring, welcher eine Verbindung mit dem Frontalfortsatz herstellt, von den 5 endständigen Borsten sind nur zwei als Sinnesborsten entwickelt, die 3 anderen sind lang, steif, eine des letzten Gliedes ist mit rückwärts gerichteten Dornen besetzt. Nebenast der zweiten Antenne mit einem zitzenartigen Fortsatz. Die Borsten des letzten Gliedes des vorletzten Beinpaares sind stark verlängert, beim Weibchen etwa so lang wie die drei letzten Glieder zusammen, beim Männchen etwa noch einmal so lang, länger als das ganze Bein. — Die artenreichste Gattung.

### 4. *Euconchoecia n. gen.*

Schalenform wie bei *Conchoecia*, die äusseren Drüsengruppen münden symmetrisch an der hinteren oberen Ecke der Schale. Frontalfortsatz

schlank, dünn, ungegliedert; erste Antenne mit 3 annähernd gleich langen Gliedern, von denen das zweite keine Borste trägt, während das dritte (verschmolzene dritte und vierte) am Ende ventralwärts an Stelle der 2 Sinnesborsten deren ein ganzes Büschel (gegen 20) trägt. Letztes, viertes Glied kurz, mit 2 langen und einigen kürzeren Borsten, keine der Borsten gezähnt. Nebenast der zweiten Antenne: Basalglied wenig erweitert, ohne Zitzenfortsatz, mit schwach entwickelten Borsten. Die 3 Borsten des letzten Gliedes sind nicht als Sinnesborsten entwickelt, sie sind kurz, auf das Knie resp. das Ende des Greifhakens gerückt. Kaufortsatz der Mandibel ohne Borsten um die Stachelzähne, letztere vermehrt, kurz, stumpf. Letztes Glied des vorletzten Beinpaares mit langen Borsten, welche etwa so lang sind wie das Bein selbst. Weibchen unbekannt.

## Die Arten.

Die scharfe Charakterisirung der Species bietet einige Schwierigkeiten. In erster Linie kommt natürlich die Schalenform in Betracht, die ziemlich constant ist, doch ist es nicht leicht, die Umrisse genau wiederzugeben, da es nicht ohne Weiteres gelingt, das Thier genau in Profillage zu bringen. Löst man die Schalen und zeichnet nach isolirten Schalen, ein Verfahren, das in den anderen Familien zu empfehlen, so ist zu berücksichtigen, dass bei der Weichheit der Schale das Bild dadurch recht wesentlich geändert wird, besonders erscheint der Schnabelfortsatz stets in ganz anderer Form, anstatt schmal und spitz breit und stumpf. Bisweilen bietet die Schalenstructur gute Merkmale, doch ist der Grad der Ausbildung oft bedeutenden Schwankungen unterworfen, ausserdem bietet sie nicht entfernt die Mannigfaltigkeit wie in anderen Familien. Von Gliedmaassen und anderen Anhängen habe ich besonders berücksichtigt Frontalfortsatz, erste und zweite Antenne, welche, wie das häufig der Fall bei Gliedmaassen, die in beiden Geschlechtern verschieden gestaltet sind, bequeme Merkmale zur Charakterisirung der Arten bieten. Die Furca, welche bei den Cypridiniden gute Merkmale liefert, konnte hier nicht verwerthet werden; einmal ist sie bei den verschiedenen Arten, soweit ich nachkommen konnte, ziemlich gleichförmig gestaltet, sodann fehlen häufig alle Borsten an derselben, dieselben dürften im Netz in Folge der heftigen Bewegung abgebrochen werden.

Schwieriger noch als die Trennung der Arten, welche zur Untersuchung vorlagen, war die Identificirung derselben mit bereits beschriebenen Arten.

## I. Halocypris Dana.

### 1. *Halocypris dubia n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 19, 23, 24, 30, 35.)

Die Schalenform ist aus Fig. 23 ersichtlich; auf beiden Seiten ist der Stirnfortsatz etwas eingebuchtet, an der rechten deutlicher als an der linken; an der hinteren oberen Ecke ist die linke Schale einfach gerundet, die rechte mit einer kleinen, mehr oder weniger deutlich vorstehenden Ecke versehen (die vorspringende Mündung der Drüsengruppe). Von oben gesehen liegt die grösste Breite, welche gleich $^1/_3$ der Länge, etwas hinter der Mitte. Die Schale zeigt concentrische Linien, welche bisweilen sehr deutlich, bisweilen schwach ausgeprägt sind; besonders in der Mitte sind dieselben durch zum Theil ausgelöschte Querbalken verbunden (Fig. 30). Der durchsichtige Saum tritt kaum merklich im Frontaleinschnitt über den Schalenrand hervor. Die lange Borste der ersten Antenne mit doppelter Biegung (Fig. 24). Die lange Borste des Nebenastes der zweiten Antenne in beiden Geschlechtern nach der Spitze hin erweitert, zart (Sinnesborste). Furca mit 7 Dornen, auf welche noch eine die letzten Dornen etwas an Länge übertreffende unpaare Borste folgt. Grösse (Fundort 1 und 2) 1,44, (Fundort 3) 1,78. *Varietas major.*

1) 19 n. Br., 173 ö. L., 100 m tief, Chierchia.

2) 17 n. Br., 168 ö. L. wie oben.

3) 2 s. Br., 23 w. L. Jagor.

Ich war sehr in Zweifel, ob die mir vorliegende Form eine neue Art darstellt, ob sie mit einer der beschriebenen identisch ist, doch unterscheidet sie sich von den beschriebenen Arten der Gattung in folgenden Punkten: Schale. Bei *Halocypris concha* Claus ist der Bauchrand schwächer gewölbt, verläuft ein kurzes Stück fast gerade; von der Schalenstructur erwähnt Claus nichts, was immerhin Beachtung verdient, da die Structur oft recht deutlich ist. Der Schalenumriss, welchen Brady bei seiner *Halocypris brevirostris* Dana zeichnet, gleicht dem hier gegebenen, doch erwähnt Brady 4 oder 5 kleine Spitzen, welche sich oft am Rostrum finden. Ausserdem ist die Schale ganz glatt oder zeigt nur eine sehr undeutliche Spur von Streifung. — Nebenast der zweiten Antenne: das Längenverhältniss der Borsten ist bei Claus ein wesentlich anderes, auch ist die Hauptborste nicht so stark erweitert wie bei der mir vorliegenden Form; bei Brady ist die Hauptborste beim Weibchen nicht erweitert. — Mandibel: bei

Claus ist das zweite Glied ohne dorsale Borste, was allerdings auf einem Irrthum beruhen dürfte, da die Borste sonst ganz regelmässig vorkommt.

Die Dana'schen Arten habe ich unberücksichtigt gelassen, da von einem Wiedererkennen nach den Zeichnungen kaum die Rede sein kann.

Vorausgesetzt, dass die Angaben und Zeichnungen von Claus und Brady genau sind, so kann man nicht daran zweifeln, dass man es mit verschiedenen Arten zu thun hat, doch kann ich den Verdacht nicht unterdrücken, dass alle diese Formen auf eine einzige Species zurückzuführen sind. Auffallend ist zunächst die grosse Aehnlichkeit in Schalenform und Körperbau, auffallend weiter die Thatsache, dass, obgleich Claus und Brady sowohl wie ich Thiere von verschiedenen Fundstätten, aus dem Atlantischen Ocean und der Südsee, resp. dem Stillen Ocean, untersucht haben (Brady von 10 Fundstätten, die sich auf Südsee, Stillen, Indischen und Atlantischen Ocean vertheilen), doch keiner unter seinem Material zwei Arten unterschieden hat. Sicher wäre es ein höchst merkwürdiger Zufall, wenn bei der Existenz verschiedener Arten jedem gerade nur eine in die Hände gefallen wäre.

## II. Halocypria Claus.

### *Halocypria globosa* Claus. (Fig. 20.)

Soweit aus der Figur und Beschreibung bei Claus ersichtlich, gehört die mir vorliegende Form dieser Art an. Auf die Differenz in der Grösse (bei Claus 2,2, bei mir 2,66 mm) ist kein Werth zu legen, da die Thiere nach erlangter Geschlechtsreife weiter wachsen. Der Charakteristik von Claus will ich noch hinzufügen, dass die Schale eine ähnliche Structur zeigt wie bei *Halocypris dubia*, doch stehen die Linien enger, sind feiner, deshalb leicht zu übersehen. Der durchsichtige Saum springt im Frontaleinschnitt als kurzer Höcker vor. Hauptborste des Nebenastes der zweiten Antenne nicht erweitert, wenig über doppelt so lang wie die 3 Sinnesborsten. — 1 Weibchen, gefangen bei Gibraltar. Chierchia. Das Material von Claus stammt aus dem Atlantischen Ocean.

## Conchoecia Dana.

### 1. *Conchoecia striata n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 12—18.)

Schale länglich, etwa 2 mal so lang wie hoch, nach vorn deutlich

verschmälert; hintere untere Ecke nicht scharf abgesetzt, hintere obere Ecke in eine Spitze ausgezogen, welche an der rechten Schale stets deutlich grösser als an der linken ist (Fig. 16). Schale mit einer sehr deutlichen Längsstreifung; Reste von Querbalken haben sich nur am hinteren Schalenrand und in der Nähe des Frontaleinschnittes erhalten. Die 2 oder 3 an der vorderen unteren Ecke dem Schalenrand am nächsten stehenden Rippen sind gezähnt; vereinzelte schlauchförmige Drüsen an den Wülsten über der ersten Antenne. Von oben gesehen verhält sich die grösste Breite zur Länge beim Weibchen, welches die Schale nicht ganz schliessen kann, wie 3:2, beim Männchen wie 5:12.

Frontalfortsatz (Fig. 12, 14) in beiden Geschlechtern annähernd gleich gestaltet, beim Weibchen ebenfalls mit beweglich abgegliedertem, eichelartigem Endstück, welches etwas schlanker ist als beim Männchen. Erste Antenne beim Weibchen wohl entwickelt, sie erreicht fast vollständig die Länge des Stammes des Frontalfortsatzes. Sinnesborsten etwa $^1/_4$ so lang wie die Hauptborste. Nebenast der zweiten Antenne beim Weibchen mit einer, beim Männchen mit zwei kurzen Borsten am zweiten Glied unterhalb der Hauptborste; Borsten des Basalgliedes dicht zusammengedrängt. Längste Borste beim Männchen etwa 4 mal so lang wie die Sinnesborsten des vorletzten Gliedes. Das Thier erreicht eine Länge von 3 mm; eine schöne, durch die Structur der Schale gut charakterisirte Art. Westküste von Südamerika, zwischen Caldra und Antofagasta 25 s. Br., 12 w. L. CHIERCHIA.

## 2. *Conchoecia cuneata n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 11, 21, 22, 25.)

Schale länglich, etwa 2 mal so lang wie hoch, nach vorn deutlich verschmälert, der hintere Rand bildet mit der Rückenlinie einen spitzen Winkel. Frontalfortsatz verhältnissmässig kurz, stumpf, hintere obere Ecke stumpf abgerundet, an beiden Schalen gleich. Von oben gesehen mässig stark comprimirt, Breite zur Länge = 8:20, vorderes und hinteres Körperende stumpf abgerundet. Die Schale zeigt eine Streifung, welche annähernd senkrecht zur Rückenlinie verläuft (Fig. 21). Diese Streifen stehen ziemlich dicht, sind wenig scharf ausgeprägt, sind durch noch weniger deutliche Querbalken verbunden. Die ganze Schalenoberfläche ist feinkörnig. Der durchsichtige Saum tritt im Frontaleinschnitt kaum merkbar über den Schalenrand hervor. Drüsengruppen mit äusserer Mündung habe ich nicht entdecken können, doch lag das vermuthlich lediglich an der Färbung der Schale. Die

Schale zeigt eine unregelmässig vertheilte braungelbe Färbung, ich vermuthe indessen, speciell mit Rücksicht auf die Vertheilung der Farbe, dass dieselbe erst beim Conserviren etwa von einem anderen Thier aufgenommen ist.

Frontalfortsatz in beiden Geschlechtern gleich gestaltet (selbst das Gelenk am Stamm ist beim Weibchen vorhanden.) Erste Antenne beim Männchen mit einer Warze nahe dem Ende des zweiten Gliedes, an seiner Ventralseite. Längste Borste etwa 3 mal so lang wie der Stamm, eine der Sinnesborsten scheint zu fehlen, und zwar die am letzten Glied.

Beim Weibchen erreicht die erste Antenne ganz die gleiche Grösse wie beim Männchen, am zweiten Glied fehlt die Warze, das vierte (vorletzte) Glied trägt an seinem dorsalen Rand zahlreiche kleine Borsten. Sinnesborsten vollzählig, Hauptborste etwa 2 mal so lang wie der Stamm, mit zerstreuten Börstchen. — Nebenast der zweiten Antenne: längste Borste beim Männchen etwa 9 mal so lang wie die Sinnesborsten des vorletzten Gliedes, beim Weibchen bedeutend kürzer. Vorletztes Glied in beiden Geschlechtern mit 2 kurzen Nebenborsten, die beim Männchen länger als beim Weibchen, Borsten des Basalgliedes weit auseinanderstehend. Länge 3,8 mm.

2 Individuen, 1 Männchen, 1 Weibchen, gefischt auf der Reise von Zansibar nach Europa.

### 3. *Conchoecia oblonga n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 26, 31, 32, 36, 37.)

Schale länglich, etwas über 2 mal so lang wie hoch, nach vorn mässig stark verschmälert; hintere obere Ecke mit stumpfer Spitze, welche an der rechten Schale wenig grösser ist als an der linken. Keinerlei Structur bemerkbar, der durchsichtige Saum tritt im Frontaleinschnitt als deutlicher Zipfel hervor (Fig. 32). Von oben gesehen etwa $^1/_2$ so breit wie lang.

Frontalfortsatz und erste Antenne beim Männchen von typischer Form, die endständigen Borsten wenig länger als der Stamm; zweites Glied mit ähnlicher Warze wie bei *Conchoecia cuneata*, Warze weniger deutlich abgesetzt. Frontalfortsatz beim Weibchen (Fig. 31) gerade gestreckt, ungegliedert, annähernd so lang wie der Stamm des Fortsatzes beim Männchen. Erste Antenne zurückgebildet, die ganze Gliederreihe kürzer als das Basalglied des Männchens, etwa halb so lang wie der Frontalfortsatz, undeutlich gegliedert, mit schwacher, rudimentärer Musculatur. (Bei beiden untersuchten Weibchen verhielten sich Frontalfortsatz und erste Antenne gleich, was auf eine

gewisse Constanz dieser bisweilen sehr variablen Bildung schliessen lässt.) Nebenast der zweiten Antenne trägt in beiden Geschlechtern am vorletzten Glied eine eigenthümlich gestaltete Borste (Fig. 37); dieselbe ist in ihrer unteren Hälfte in verschiedenem Umfang erweitert, besitzt hier starke, verdickte Wandungen; die obere Hälfte ist zart, fein zugespitzt. Die Borste liefert einen sehr guten Charakter für die Species. Länge 2,4 mm. Westküste von Südamerika, zwischen Caldra und Antofagasta 25 s. Br., 72 w. L.; mit *Conch. striata* zusammen; 6 Indiv. — Chierchia.

### 4. *Conchoecia variabilis n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 27. 38.)

Schale länglich, über zweimal so lang wie hoch, nach vorn kaum verschmälert, mit stark vorspringendem Schnabelfortsatz, die rechte Schale an ihrer hinteren oberen Ecke in eine kurze Spitze ausgezogen, welche der linken Schale stets fehlt (Fig. 27a). Die Drüsengruppe der rechten Schale mündet stets auf der Kante selbst, wobei entweder die vordere Grenze der Mündung den Rand überragt, als Ecke vorsteht, oder die Mündung nur eine flache Einbuchtung am Schalenrand bildet. Die Schale ist glatt oder sehr undeutlich längsgestreift; unterhalb des Frontalschnittes, an der vorderen unteren Ecke bemerken wir häufig eine starke Rippe, welche dem Schalenrand annähernd parallel verläuft; die Länge dieser Rippe wechselt sehr, bald ist sie deutlich gezähnt, bald glatt, bald fehlt sie ganz. Ausser ihr können noch einige schwächere, aber deutliche Längslinien auftreten, welche dem Ventralrand parallel verlaufen. Der durchsichtige Saum ragt als kleiner dreieckiger Zipfel im Frontaleinschnitt vor. Von oben gesehen liegt die grösste Breite, welche kleiner als die halbe Länge ist, etwa in der Mitte.

Frontalfortsatz beim Männchen von der gewöhnlichen Form, Eichel etwa halb so lang wie der Stamm, beim Weibchen (Fig. 38) anscheinend stets am Ende etwas erweitert, mit einer kurzen stumpfen, unten scharf abgesetzten Spitze, übrigens von wechselnder Gestalt, gerade oder gebogen, ungegliedert oder mit abgegliedertem Endstück.

Erste Antenne: Hauptborste wenig länger als der Stamm, beim Weibchen stets undeutlich gegliedert, von wechselnder Grösse (vergl. Fig. 38). Nebenast der zweite Antenne bietet nichts besonders Charakteristisches; die Borsten des ersten Gliedes stehen dicht zusammen,

das zweite Glied trägt beim Männchen 2 kleine Nebenborsten, die dem Weibchen fehlen.

Grösse 1,25—1,5 mm.

Vorkommen 1) 1 s. Br., 110 w. L.
2) 13 n. Br., 120 w. L.
3) 1 s. Br., 100 w. L.
4) 16 n. Br., 165 ö. L.
5) 15 n. Br., 162 ö. L.
} CHIERCHIA.

Die Thiere stammen aus einer Tiefe von 700—4000 Meter. Ausserdem kommt die Art im Golf von Neapel vor. Ich habe an die Möglichkeit gedacht, dass die Art mit *Conchoecia spinirostris* CLAUS, welche ebenfalls im Mittelmeer vorkommt, identisch sei, doch stimmt weder Schalenform noch Gestalt des Frontalfortsatzes.

### 5. *Conchoecia tetragona* SARS.

SARS l. c. 2, p. 82, T. XI, Fig. 5, 6, XIII, 5—9.
(Taf. XXVIII, Fig. 28, 29, 33, 34, 39, 40.)

Schale ziemlich kurz, gedrungen, etwa $^5/_3$ mal so lang wie hoch, nach vorn kaum merkbar verschmälert. Hintere obere Schalenecke stumpf gerundet; der hintere Schalenrand bildet mit der Rückenlinie annähernd einen rechten Winkel. Der hintere Schalenrand setzt sich gegen den Ventralrand ziemlich scharf ab, besonders an der rechten Schale, wo die auf die Kante gerückte Drüsenmündung mit der Ecke zusammenfällt. Die Schale zeigt sehr wechselnde Structur; bald ist sie ganz deutlich längsgestreift, bald ist sie glatt. Der durchsichtige Saum tritt als deutlicher Streifen im Frontaleinschnitt hervor.

Von oben gesehen nicht ganz halb so breit wie lang.

Frontalfortsatz beim Männchen wie gewöhnlich, Eichel etwa $^1/_3$ so lang wie der Stamm; beim Weibchen deutlich geknickt, gegen das Ende nur sehr schwach erweitert, in eine feine Spitze ausgezogen, mit zahlreichen kleinen Dornen bedeckt (Fig. 33). Erste Antenne: beim Männchen die Hauptborste etwa $1^1/_2$mal so lang wie der Stamm.

Nebenast der zweiten Antenne (Fig. 39, 40) besonders charakteristisch dadurch, dass die längere der beiden Borsten des Basalgliedes gefiedert ist, und zwar trägt dieselbe beim Männchen jederseits zwei oder drei längere zarte Haarborsten, beim Weibchen zahlreiche kleinere. (Die Fiedern sind leicht zu übersehen, werden durch Hämatoxylinfärbung sichtbar gemacht.)

Das Thier erreicht eine Grösse von 1,85 mm.

Fundorte:

1) 3 n. Br., 26 w. L.
2) 1 s. Br., 100 w. L. } Chierchia
3) 19 n. Br., 173 ö. L.

bis zu einer Tiefe von 800 m.

Zahlreiche Individuen, fast ausschliesslich Männchen. Ausserdem kommt die Art im Mittelmeer vor, wo sie nicht selten zu sein scheint; doch sind mir hier nur ganz glatte Individuen vorgekommen. Dies Vorkommen bestimmt mich, die Form mit der von Sars beschriebenen *Conchoecia tetragona* zu identificiren, da die von Sars gezeichneten Schalenumrisse ganz gut stimmen. Nach weiteren brauchbaren Merkmalen sehen wir uns allerdings vergeblich um. Claus (4, p. 5) glaubt, dass die *Conchoecia tetragona* Sars identisch ist mit der von ihm beschriebenen *Conchoecia magna*, doch halte ich diese Annahme für ausgeschlossen, mit Rücksicht auf die bedeutendere Grösse (2,4 mm) und die abweichende Form des Frontalfortsatzes bei dieser Art.

### 6. *Conchoecia roduntata n. sp.*

(Taf. XXVIII, Fig. 41, 42, 43, Taf. XXIX, Fig. 44.)

Schale mässig gestreckt, grösste Höhe etwas grösser als die halbe Länge, nach vorn stark verschmälert, Schnabelfortsatz kurz und spitz, hintere obere Ecke gerundet, hinterer Rand stark vorgewölbt, derart, dass der hinterste Punkt etwa in halber Höhe und weit hinter der hinteren Grenze des Schlosses liegt. Die äusseren Drüsengruppen scheinen zu fehlen, nur einmal konnte ich die der oberen Ecke nachweisen, deren Mündung auf die Kante gerückt war. Schalenoberfläche ohne deutliche Structur. Der durchsichtige Saum erscheint nur als ganz schmaler Saum im Frontaleinschnitt. Von oben gesehen erscheint die grösste Breite etwas kleiner als die halbe Länge.

Frontalfortsatz von ziemlich wechselnder Gestalt (Taf. XXIX, Fig. 44). Erste Antenne beim Männchen wohl entwickelt, gezähnte Borste um $^1/_3$ länger als der Stamm, mit einer geringen Zahl (10) von rückwärts gerichteten Zahn- oder Stachelpaaren. Diese Paare stehen nach der Spitze hin dicht, weiter zurück rücken sie weiter auseinander. Sie sind ungewöhnlich lang und dünn (Fig. 43).

Nebenast der zweiten Antenne: das Basalglied ist an der den Borsten gegenüberliegenden Seite stark verbreitert (Fig. 41).

Das Thier erreicht eine Länge von 1,15 mm.

Vorkommen 13 n. Br., 120 w. L. } CHIERCHIA
1 s. Br., 100 w. L. }
in einer Tiefe von 1000 und 4000 m. — Wenige Individuen.

### 7. *Conchoecia caudata n. sp.*
(Taf. XXIX, Fig. 45—49.)

Schale von höchst charakteristischer Gestalt und Structur, länglich, etwa noch einmal so lang wie hoch, hintere untere Ecke vollständig unterdrückt, rechte hintere Ecke in einen langen, gezähnten, schwanzartigen Fortsatz ausgezogen, der bei dem mir vorliegenden Exemplar etwa $^{2}/_{3}$ der eigentlichen Schalenlänge erreicht; Fortsatz der linken Schale kurz, zweitheilig. Schale mit einzelnen stark vortretenden Rippen, deren Verlauf aus der Figur ersichtlich ist. Von diesen Rippen setzen sich die 4 untersten von denjenigen, welche oberhalb des Basalgliedes der zweiten Antenne liegen, aus stumpfen, gegen das Ende hin länger und spitzer werdenden Zähnen zusammen (Fig 49), die höher liegenden sind schwache, erhabene Linien. Die Rippen der hinteren Schalenhälfte sind in ganzer Länge aus längeren, spitzen Zähnen gebildet; die unterhalb des Frontaleinschnittes heben sich als wellige Linien mehr oder weniger deutlich aus einer reticulären Structur. Eine solche reticuläre Structur findet sich am Ventralrand, und zwar vorn, unterhalb des Frontaleinschnittes ziemlich breit, nach hinten schmäler werdend; in ihr überwiegen in der vorderen Hälfte die nach vorn, in der hinteren Hälfte die nach hinten aufsteigenden Linien (Fig. 46). In der vorderen Hälfte des Ventralrandes sind die Leisten in Zähne ausgezogen. Eine ähnliche reticuläre Structur findet sich am Schwanzfortsatz (Fig. 45).

Frontalfortsatz beim Weibchen mit auffallend langem, abgegliedertem Endstück, welches etwa so lang wie der Stamm ist. Dasselbe ist in seiner basalen Hälfte dicht mit kurzen feinen Haaren besetzt (Fig. 48). Erste Antenne erreicht nicht ganz die Länge des Basalstückes vom Frontalfortsatz. Hauptborste etwas länger als der Stamm, in der basalen Hälfte mit zahlreichen feinen Borsten besetzt.

Länge (Basis des Schwanzfortsatzes bis zum Frontaleinschnitt) 4,5 mm.

Ein leider etwas defectes Individuum, Weibchen, gefischt unter 2 s. Br., 101 w. L. in einer Tiefe von 1800 Meter. — CHIERCHIA.

### 8. *Conchoecia imbricata* (Brady).

*Halocypris imbricata* Brady l. c. p. 167.

Eine sehr charakteristische Art, gleich scharf charakterisirt durch Schalenform und Schalenstructur. Sie ist so charakteristisch, dass sie — gewiss eine Leistung von Seiten des Ostracoden! — selbst in Brady's Darstellung sicher wieder zu erkennen ist, weshalb ich darauf verzichte, Beschreibung und Abbildung zu geben.

Mir lag zur Untersuchung ein Weibchen vor, das vom gleichen Fundort stammt wie *Conchoecia caudata* (2 s. Br., 101 w. L., 1800 m tief). Die Challenger-Exemplare stammen aus dem Stillen und Atlantischen Ocean, zum Theil ebenfalls aus bedeutender Tiefe.

Unter den von Chierchia gesammelten Thieren findet sich noch ein Individuum, das einer Art angehört, welche den Species *variabilis* und *rotundata* nahe steht, doch wage ich nicht auf Grund des einzigen Exemplars eine Beschreibung zu liefern, da die Form nichts besonders Charakteristisches bietet.

## IV. Euconchoecia n. g.

### 1. *Euconchoecia chierchiae n. sp.*
(Taf. XXVIII, Fig. 1—10.)

Ich habe der oben gegebenen Gattungsdiagnose wenig hinzuzufügen. Schale mässig gestreckt, noch einmal so lang wie hoch, nach vorn nicht verschmälert, hintere obere Ecke mit einem flachen Vorsprung, der mehr oder weniger deutlich abgesetzt ist; auf diesem Vorsprung oder an seiner unteren Ecke mündet eine Drüsengruppe aus. Bisweilen ist der rechte Vorsprung in eine Spitze ausgezogen. Eine Drüsengruppe an der linken unteren Schalenecke fehlt. Keinerlei Schalenstructur; der durchsichtige Saum scheint überhaupt zu fehlen. Erste Antenne: erstes Glied mit einem Wulst an der Ventralseite, letztes Glied mit 2 langen halbkreisförmig gebogenen und 3 kurzen, annähernd geraden Borsten. Nebenast der zweiten Antenne: Die eine Borste erreicht eine sehr bedeutende Länge, ist bedeutend länger als die Schale, kann also auch nicht in dieselbe zurückgebogen werden, wird augenscheinlich stets als langer Taster weit vorgestreckt. Vorletztes Glied (Haken) auf der einen Seite stark entwickelt, am Ende

gezähnt, mit 2 längeren geraden und einer kürzeren gekrümmten Borste am Knie. In der Ruhelage ist dieser Haken zurückgebogen, liegt in einer Ebene senkrecht zu der des Basalgliedes (Fig. 4). An der Antenne der anderen Seite ist der eine Schenkel des Hakens stets ausgefallen. Grösse 1,2 mm. — 5 Individuen, nur Männchen, gefischt unter 19 s. Br., 39 w. L. (Brasilianische Küste). CHIERCHIA.

---

## Literatur.

BRADY, Challenger-Report on the Ostracoda, 1880.

CLAUS 1) Ueber die Geschlechtsdifferenzen von ***Halocypris***, in: Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 15, 1865, p. 398—404.

2) Schriften zoologischen Inhalts, Bd. 1, Wien 1874.

3) Die Gattungen und Arten der Halocypriden, in: Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. 24, 1874, p. 175—179.

4) Bemerkungen über marine Ostracoden, in: Arbeiten a. d. Zoolog. Institut Wien, Bd. 8, 1888.

DANA, United States Exploring Expedition 1855.

SARS, G. O. 1) Oversigt af Norges marine Ostracoder, in: Vid. Selskabets Forhandlinger for 1865.

2) *Ostracoda mediterranea*, in: Middelhavets Invertebratfauna (in: Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. 12, 1887).

---

## Figurenerklärung.

*Al* Vorderer Rand der Antenne $_1$
*An*$_1$, *An*$_2$ Erste, zweite Antenne
*D* Zahn
*Dr* Mündung der Drüsen
*Fr* Frontalfortsatz
$L_{1-3}$ Zahnleiste 1—3
*M* Muskelansatz
*Md* Mandibel
*Mx* Maxille
*Oe* Oesophagus
$P_{1-3}$ drei letzte Beinpaare
*Pe* Penis
*Rb* Ringborste
*RL* Linie, der Rückenlinie parallel
*S* Saum
*Sb* Sinnesborsten
*T* Hoden
*Z* Stachelzähne

Tafel XXVIII.

Fig. 1—10. ***Euconchoecia chierchiae*** mas.
1. Thier nach Entfernung der Schale und der zweiten Antenne, 75 ×.
2. Zweite Antenne, 75 ×.
3, 4. Nebenast der rechten und linken Antenne, 75 ×.
5. Nebenast von 4; der Haken durch Druck in gleiche Ebene mit dem Basalglied gebracht, 160 ×.
6. Maxille, 160 ×.
7. Ober- und Unterlippe, 160 ×.
8. Hinterer Schalenrand, abweichende Form, 160 ×.
9. Schale im Profil, 50 ×.
10. Kautheil der Mandibel, 300 ×.

Fig. 11. ***Conchoecia cuneata***, Weibchen, 15 ×.

Fig. 12—18. ***Conchoecia striata***.
12. Erste Antenne und Frontalfortsatz des Weibchens, 75 ×.
13. Mandibel des Weibchens, 33 ×.
14. Erste Antenne und Frontalfortsatz vom Männchen, 50 ×.
15. Stück der gezähnten Borste, 300 ×.
16. Hintere Ecke beider Schalen, 108 ×.
17. Schale im Profil, 15 ×.
18. Kaufortsatz der Mandibel, 108 ×.

Fig. 19. ***Halocypris dubia***, Kaufortsatz der Mandibel, 160 ×.

Fig. 20. ***Halocypria globosa***, Kaufortsatz, 108 ×.

Fig. 21, 22. ***Conchoecia cuneata***.
21. Schalenstructur, nahe dem Frontaleinschnitt, 75 ×.
22. Antenne $_1$ und Frontalfortsatz vom Männchen, 50 ×.

Fig. 23, 24. ***Halocypris dubia***.
23. Schale vom Weibchen, auseinandergeklappt, 22 ×.
24. Antenne $_1$ und Frontalfortsatz vom Weibchen, 160 ×.

Fig. 25. ***Conchoecia cuneata***, Erste Antenne und Frontalfortsatz vom Weibchen, 50 ×.

Fig. 26. ***Conchoecia oblonga***, Weibchen, 15 ×.

Fig. 27. ***Conchoecia variabilis***, Männchen, 33 ×.
a hinterer Schalenrand, 50 ×.

Fig. 28, 29. *Conchoecia tetragona.*
28. Schale, 33 ×.
29. Vorderer Schalenrand, Frontaleinschnitt (die verschmolzenen Theile nicht schattirt), 108 ×.

Fig. 30. *Halocypris dubia*, Schalenstructur, 108 ×.

Fig. 31, 32. *Conchoecia oblonga.*
31. Erste Antenne und Frontalfortsatz vom Weibchen, 160 ×.
32. Frontaleinschnitt (wie 29) 160 ×.

Fig. 33, 34. *Conchoecia tetragona.*
33. Erste Antenne und Frontalfortsatz vom Weibchen, 160 ×.
34. Frontalfortsatz vom Männchen, 160 ×.

Fig. 35. *Halocypris dubia*, Nebenast der zweiten Antenne vom Männchen, 160 ×.

Fig. 36, 37. *Conchoecia oblonga.*
36. Nebenast der zweiten Antenne vom Männchen, 160 ×.
37. Borste von demselben, 200 ×.

Fig. 38 a—d. *Conchoecia variabilis*, Frontalfortsatz vom Weibchen, sämmtlich 75 ×.

Fig. 39, 40. *Conchoecia tetragona*, Nebenast der zweiten Antenne.
39. Vom Männchen, 75 ×.
40. Vom Weibchen, 75 ×.

Fig. 41—43. *Conchoecia roduntata.*
41. Nebenast der zweiten Antenne vom Weibchen, 160 ×.
42. Schale vom Weibchen 33 ×.
43. Gezähnte Borste vom Männchen, 325 ×.

## Tafel XXIX.

Fig. 44. *Conchoecia rotundata*, Frontalfortsatz, 75 ×.
a, b. Weibchen.
c, d. Männchen.

Fig. 45—50. *Conchoecia caudata*, Weibchen.
45—47. Schalenstructur, 45, Basis des Schwanzes, 50 ×.
46. Schalenrand unterhalb des Frontaleinschnittes, 50 ×.
47. Rippe der hinteren Schalenhälfte, 50 ×.
48. Erste Antenne und Frontalfortsatz, 50 ×.
49. Schalenstructur, Rippe der vorderen Schalenhälfte, 50 ×.
50. Schale, 15 ×.

Fig. 51, 52. Tangentialer und sagittaler Schnitt durch die Cuticula einer Falte des Magens, 1200 u. 600 ×.

Fig. 53. Sagittaler Schnitt durch Magen und Oesophagus, nahe der Mitte, 160 ×.

Fig. 54. *Halocypris dubia*, Schnitt durch die Magenwand nahe der Cardia, 108 ×.

Fig. 55. Magen mit beginnender Faltenbildung, 160 ×.

# Allgemeine Biologie der Schmetterlinge.

Von

Dr. **Adalbert Seitz** in Giessen.

## I. Theil.

## Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge und ihre Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen.

### Einleitung.

Die Entomologie begann früh sich vom Gesammtgebiete der Zoologie abzutrennen. Die Wissenschaft hatte sich nämlich in Folge von LINNÉ's Werken der Systematik zugewendet, und die Fachzoologen sahen sehr bald ein, dass der ungeheure Reichthum der Insectenwelt ihre gesammte Thätigkeit absorbiren würde, ohne ihnen dafür eine andere Befriedigung zu gewähren, als die Kenntniss neuer, aber selten besonders origineller Formen; das Ausland war unzugänglich, nichts kam in ihre Hand als getrocknete Mumien, die beschrieben, mit einem Mihi versehen und in die Sammlungen der Museen vergraben wurden. Von Zeit zu Zeit versuchte ein muthiger Mann sich dann durch den aufgespeicherten Wust hindurchzuarbeiten; er wollte ein möglichst umfassendes Werk schaffen, nahm einen riesigen Anlauf und — blieb elend stecken. Wie grossartig auch der Titel jener alten Werke oft lauten mag: „Natursystem aller in- und ausländischen Insecten" etc., so kam der Verfasser doch höchst selten über die zuerst angefangene Ordnung hinaus, ja manchmal kaum recht hinein. Eine Anzahl anderer Entomologen mühte sich ab, alles, was ihnen vorkam, zu fixiren: CRAMER, HÜBNER, FREYER und wie sie alle heissen, vor deren Fleiss wir jetzt

bewundernd stehen; sie schufen grossartige Prachtwerke, und die meisten von ihnen malten so lange, bis sie starben.

Während nun die Fachzoologen die vergleichende Anatomie cultivirten, Systeme aufstellten und wieder umwarfen, an LINNÉ herumnörgelten und die alten Meister corrigirten, war die Mitte des Jahrhunderts herangekommen; sie brachte vor Allem verbesserte Verkehrsmittel und weitgehendere Beziehungen mit dem Auslande. Jetzt unternahmen es mehrere Biologen, denen beim vollständigen Darniederliegen dieser Wissenschaft zu Hause die Nahrung für ihren grossen Geist ausgegangen war, sich die Thierwelt der Tropengegenden in ihrem reichen Leben und in den wunderbaren Wechselbeziehungen zu der sie umgebenden Natur selbst anzusehen; sie besuchten die heissen Gegenden und kamen mit reicher Beute zurück; DARWIN brachte für seine späteren epochemachenden Werke, BATES für seine Mimicry [1]) und WALLACE für die Selectionstheorie ein reiches Material mit.

Wohl musste die maassgebende wissenschaftliche Welt über solche Erfolge staunen, und bewundernd schlugen sich die Zoologen auf die Seite der Vorkämpfer für die neue Richtung. Jetzt wäre wohl mancher gern in die Tropen geeilt und hätte selbst gesehen, was ihm jene Forscher erzählten; aber die meisten waren wie festgewachsen an den Microscopirtisch; sie konnten nur noch mit dem Vergrösserungsglas beobachten, nicht mehr mit den eigenen Augen; sie sahen, wie EIMER sagt, keine Thiere mehr, sondern nur noch Fasern. Zu vergleichenden Arbeiten fehlte ihnen die nöthige Kenntniss der Einzelwesen; über der Quappe, dem Frosch und dem Kaninchen hatten sie den Ueberblick über die Thierwelt verloren.

Da rächte es sich denn, dass seiner Zeit „the carefal study of the species and its life history was left with a smile and a shrug of the shoulders to dilettanti“ [2]), doch es kam ein anderes Leben in die Zoologie. Die verachtete Entomologie wurde wieder hervorgeholt; DARWIN selbst und die Verkündiger seiner Lehre hatten persönlich dieses Feld betreten, jenen gemiedenen Tummelplatz der Dilettanten und Balgzoologen. Jetzt blätterte mancher zünftige Zoologe in den alten

1) Der Ausdruck „Mimicry“ ist zwar nicht von BATES, sondern von KIRBY & SPENCE (in den Introduct. Letters to Entomology [1815] p. 5) eingeführt worden; doch steht er dort nicht im Sinne der Nachahmung von Thieren, sondern in der Bedeutung der „schützenden Aehnlichkeit“.

2) HUBRECHT, Inaugural adress delivered in the University of Utrecht, Sept. 1882.

Schmetterlingsbüchern, um sich zu unterrichten, wie denn eigentlich die berühmte *Leptalis* aussieht, und schrieb an die Händler um Mimicry-Insecten und Anpassungsformen.

Ganz besonders wandte man sich der Lepidopterologie zu. So schwer es auch für den Fremdling sein mag, ohne speciell geschärfte Augen sich in diesem Labyrinth zu bewegen, so blieb zum Verständniss eines Bates und Weismann doch kein anderer Ausweg, als sich eben einzuschiessen. Zwar gab es Anfangs harte Reibereien; die lepidopterologischen Dilettanten, wie Koch, Rössler, Schilde u. A., wehrten sich verzweifelt gegen die Theorien, welche ihre schönen, mühsam aufgestellten Arten zusammen zu schütteln drohten; und da sie in der Kenntniss der Schmetterlinge ihren Gegnern überlegen und oft mit recht spitzigen Zungen ausgestattet waren, so setzte es Hiebe auf beiden Seiten.

Jetzt mag die Wichtigkeit der Lepidopterologie für das Verständniss der die heutige Wissenschaft beherrschenden Fragen (Entstehung der Arten, Variation etc.) als allgemein anerkannt angesehen werden. Der Schmetterling ist in Folge seiner empfindlichen Farben, der auffälligen Differenzen in Zeichnung, Flügelschnitt etc. sowie der Ausbildung von Anpassungs- und Mimicryformen als das feinste Reagens zu betrachten, das sich uns zur Erforschung der in der Natur wirkenden Wechselbeziehungen darbietet.

Die Biologie der Schmetterlinge ist es, welche das reichlichste Material stellt, die Theorien der modernen Naturanschauungen auf ihre Haltbarkeit zu prüfen. So mag denn hier ein Versuch gewagt werden, eigene Beobachtungen auf diesem Gebiet mit den bisher veröffentlichten Thatsachen zusammenzustellen, die Ergebnisse derselben im Zusammenhang zu besprechen. Vor Allem ist zum Verständniss der biologischen Eigenthümlichkeiten eine Betrachtung der geographischen Verbreitung der Schmetterlinge, ihrer Existenzbedingungen und ihrer Abhängigkeit von Klima, Temperatur etc. nothwendig, und diese mag daher allem andern vorangehen.

## I. Ausbreitungsfähigkeit.

Im Allgemeinen trifft es wohl zu, dass solche Falter, welche mit Mitteln zu einer weiten Verbreitung am reichsten ausgestattet sind, auch ein ausgedehntes Fluggebiet haben. So hat z. B. *Pyrameis cardui* nicht allein einen ausdauernden schnellen Flug, ein langes

Leben und grosse Widerstandsfähigkeit gegen klimatische Einflüsse, sondern sie vermag sich auch mit flach ausgebreiteten Flügeln auf das Wasser zu setzen, hier zu ruhen und sich nach Belieben wieder von der Oberfläche zu erheben; in Folge dessen ist diese Species kosmopolitisch. Merkwürdiger Weise gibt es aber eine Anzahl Schmetterlinge, welche, obgleich sie anscheinend mit guten Mitteln zur Weiterverbreitung ausgestattet sind, dennoch ein engbegrenztes Vaterland haben. So lebt *Papilio homerus* allein auf der Insel Jamaica [1]), obwohl er ein vortrefflicher Flieger und das Klima der umliegenden Inseln von dem seiner Heimath nur wenig verschieden ist. Ganz entschieden spielt in vielen Fällen die Monophagie der Raupe eine wichtige Rolle. Die Abhängigkeit mancher Arten von der Futterpflanze erhellt recht schön aus dem Verschwinden der *Calpe thalictri* bei Magdeburg mit dem Augenblick, wo durch bauliche Veränderungen die Futterpflanze ausgerottet wurde. *Deilephila euphorbiae* hätte wohl ohne Zweifel eine grössere Verbreitung, wenn ihre Raupe sich nicht so streng an eine Pflanzengattung hielte. So fehlt diese wenige Stunden von Giessen gemeine Art in dieser Stadt so vollständig, dass nur vereinzelt und ausnahmsweise einmal ein verflogenes Exemplar gefangen wird; und es sind nicht etwa Boden- oder sonstige Verhältnisse, die den Falter fernhalten, sondern nur das Fehlen der Futterpflanze, da *Deil. euphorbiae* auch bei Göttingen nicht vorkam, sich aber sofort einstellte, als im botanischen Garten Euphorbia gesetzt wurde [2]). Vielleicht hat Rössler ganz Recht, wenn er vom Todtenkopf annimmt, dass er erst mit weiterer Verbreitung der Kartoffel in Nord-Europa häufiger werden konnte, weil die anderen Futterpflanzen, welche meist blattarm sind und zerstreut stehen, die vielfressende Raupe nur selten bis zur Verwandlung ernähren dürften [3]). Trotzdem müssen wir vorsichtig sein in der Beurtheilung der Hinderungsgründe für die Verbreitung eines bestimmten Thieres; so läge es gewiss nahe, das ungefähre Zusammenfallen der Weingrenze mit der Verbreitungsgrenze der *Deil. celerio* gleichfalls auf die Nahrungsfrage zu beziehen; doch belehrt uns Keferstein [4]), dass die *celerio*-Raupe im Süden häufig an Rumex lebt, einer Pflanze, die weit nach Norden geht.

1) Rutherford, in: The Entomologist's Monthly Mag. 1878, p. 30.

2) Jordan, Die Schmetterlingsfauna Nordwestdeutschlands, in: Zoolog. Jahrb. Supplem. I, p. 71.

3) Die Schuppenflügler von Wiesbaden, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., H. 33 u. 34, p. 31.

4) Wien. Entomol. Monatsschr. 1860, p. 89. — Speyer sagt sogar

Wie nun die Monophagie in vielen Fällen einer weiteren Ausbreitung im Wege stehen kann, so erleichtert umgekehrt die Polyphagie die Ausdehnung des Wohnbezirkes ungemein. Wir sehen z. B. bei den Psychiden, deren Weibchen absolut flugunfähig sind, dass sie sich über die ganze Erde ausgedehnt haben. Gewisse Bombyciden, wie *Orgyia-* und *Ocneria-*Arten haben die Fähigkeit, im Nothfalle nicht allein ihrer Lieblingsnahrung ähnliche Pflanzen für die Futterpflanze zu substituiren [1]), sondern sie wechseln auch von Laub- auf Nadelholz über [2]); natürlich haben sie daher eine sehr grosse Verbreitung und gehen meist in Varietäten oder vicariirenden Arten über mehrere Welttheile, obwohl ihre Weibchen schwerfällige, träge Thiere sind.

Viel seltener als ein Mangel an geeigneter Nahrung scheint die Bodenbeschaffenheit ein Hinderniss für die Verbreitung einer Art abzugeben. Ich habe bei zahlreichen Frasschäden Beobachtungen angestellt und gefunden, dass die Bestände auf allen Bodenarten befallen, andere (bei welchen Verhältnisse vorlagen, welche in einem späteren Capitel berührt werden) ebenso auf allen Bodenarten verschont wurden [3]). Einen entschieden grösseren Einfluss hat das Klima, wie wir bei Betrachtung des Temperatureinflusses sehen werden. Zeller schon machte darauf aufmerksam [4]), dass Falter der wärmeren Gegenden den Unbilden der Witterung eine grössere Zähigkeit entgegensetzen als nördlichere Thiere und die Bewohner der Ebene mehr als die der Höhen. Besonders vermögen die Weibchen der Erstgenannten unbegattet oder in befruchtetem Zustand besser zu überwintern, was unbedingt für die Ausbreitung einer Art von der grössten Wichtigkeit ist. — Solche Unterschiede in der Fähigkeit, Härten des Klimas oder hohe Kältegrade zu ertragen, beziehen sich nun keineswegs auf die Arten, sondern auf die Individuen. Es ist mir bekannt, dass die nordamerikanische *Danais archippus* in allen Zuständen beträchtliche Kältegrade verträgt, und in Australien sah ich diesen

---

in seiner geogr. Verbreit. d. Schmett. Deutschl. u. d. Schweiz, dass die Verbreitungsgrenze von Futterpflanze und Falterart niemals übereinstimme, meist aber erheblich differire.

1) Semper schon weist in seinen „natürlichen Existenzbedingungen der Thiere", p. 78 auf das vielfache Uebergehen von Monophagie in Polyphagie hin.

2) Werneburg, in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 22, p. 72.

3) in: Tharand. Forstl. Jahrb. 1873, p. 194.

4) in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 14, p. 49.

Falter bei tiefstem Thermometerstand im Mai munter umherfliegen; trotzdem misslang mir der Versuch, diese Thiere in irgend welchem Zustande lebend nach Europa zu bringen, was wohl daran lag, dass ich Bahianische, also tropische Exemplare, gewählt hatte. Ich muss, auf mehrere derartige Erfahrungen gestützt, auch bezweifeln, ob es möglich sein wird, den *Papilio erechtheus* aus Australien in Europa zu acclimatisiren; wiewohl ihm Mathew eine grosse Zähigkeit dem Klima gegenüber nachrühmt[1]), so sah ich doch die bei Sydney häufig umherfliegenden Männchen sofort verschwinden, sobald sich ein kalter Lufthauch fühlbar machte.

Wir müssen einmal bei unserer Betrachtung die Natur in ihrem freien Walten verlassen, um einiger Arten der Weiterverbreitung von Schmetterlingen zu gedenken, welche der Cultur ihre Existenz verdanken. Die Eisenbahnen verschleppen nachgewiesener Maassen[2]) eine Menge von Falterarten, und ich traf einst in einer Gebirgsgegend im Eisenbahncoupé eine *Callimorpha hera*, welche den Wagen erst in einer Gegend verliess, wo noch niemals eine *Call. hera* gefangen worden war. *Deiopeia pulchella* treibt sich mit einer Verdacht erregenden Vorliebe in der Nähe der Bahndämme umher, und es ist eine Verbreitung durch Waggons sehr wohl denkbar, wenn auch sonst diesem Falter eine grosse Wanderungsfähigkeit nicht abgesprochen werden kann.

Ungleich mehr Schmetterlinge als durch die Eisenbahn werden durch Schiffe verschleppt. Es beruht dieser Unterschied darauf, dass der an dem Eisenbahnzuge sitzende Falter durch den Lärm des brausenden Zuges aufgeschreckt wird und abfliegt, während die auf dem Schiffe ruhenden Schmetterlinge ahnungslos den Hafen verlassen und sich dann auf hohem Meere nicht mehr von dem Fahrzeuge entfernen können. So begleitete mich einst eine *Acherontia atropos* von Genua bis Port Saïd, eine *Choerocampa clotho* erschien mitten im Indischen Ocean und fuhr mit bis Ceylon; eine *Didonis biblis* kam in der Höhe von Porto-Alegre an Bord und verliess das Schiff erst in Santos. Eine *Pyrameis itea* flog auf dem Schiff umher, als wir längst Cap Leeuwin ausser Sicht hatten, und eine *Macroglossa stellatarum* — ein häufiger Gast auf dem Meere — war von den Pityusen herübergeflogen, versäumte es, bei Gibraltar an Land zu fliegen, und verschwand erst bei

1) in: The Entomologist's Monthly Magaz. vol. 22, p. 235.

2) Reed, Lepidopt. Notes, in: XV. Report Entomol. Soc. Ontario, p. 24.

einem Sturm im Biscayischen Meer. Auch durch die Ladung werden oft Puppen übergebracht, die sich dann im fremden Lande entwickeln. *Euphasia catena*, eine indische Phaläne, wurde bei Nottingham gefangen [1]), und *Pandesma opassina* zeigte sich oft in England [2]). Nach Wallace [3]) hat man Insecten aus allen Zonen in der Nähe der Warenhäuser Londons gefangen. Zuweilen werden Insecten durch Winde zu Tausenden auf die Schiffe herübergeblasen, wie dies besonders häufig durch den Pampero längs der südamerikanischen Küste geschieht. Die Eier und Raupen der Cossiden werden im Holz [4]), der Castnien in Orchideenknollen [5]) verschleppt; *Ephestia interpunctella* aus Süd-Europa wird durch Corinthen eingeführt [6]) u. s. w. Le Conte gibt die Zahl der durch die Ausstellung nach Amerika gelangten ausländischen Insecten-Arten auf 25 an [7]), und diese Ziffer ist sicher nicht zu hoch gegriffen. Solche Fälle von Verschleppung bleiben nun keineswegs vereinzelt; sie sind sogar so häufig, dass durch derartige eingeführte Gäste die Fauna eines Landes beträchtlich bereichert werden kann; so glaubt Meyrick [8]), der die Pyraliden der Hawaii-Inseln studirte, dass von den 56 dort vorkommenden Arten 9 durch den Schiffsverkehr — und zwar erst in neuerer Zeit — eingebracht worden seien.

Ganz entschieden geht eine grosse Anzahl von solchen Deserteuren im fremden Land zu Grunde; doch vermögen sie sich auch zuweilen zu halten und sogar zu vermehren. Eine Mehlmotte, *Ephestia kühniella*, welche vor mehreren Jahrzehnten zuerst von Amerika nach Europa kam, richtet in den deutschen Mühlenwerken erheblichen Schaden an [9]). Umgekehrt wurden verschiedene europäische Schmetterlinge nach Amerika verschleppt, unter denen besonders *Pieris brassicae* und *rapae* von Wichtigkeit sind, da sie in verschiedenen Gegenden Amerikas beträchtliche Verwüstungen angerichtet haben, um so mehr, als die Hauptfeinde, die in diesen Raupen schmarotzenden Ichneu-

---

1) in: The Entomologist, vol. 18, p. 167.

2) in: Correspondenzbl. zool. mineral. Ver. Regensburg, Bd. 19, p. 59.

3) S. Geograph. Verbreit. der Thiere.

4) Wallace, Ebenda, p. 40.

5) Frauenfeld, in: Sitzungsber. zool. botan. Ges. Wien, 1867.

6) S. Martini, in: Entomolog. Nachricht., 1883, p. 14 ff.

7) in: Proceed. Acad. Nat. Science Philadelphia, 1876, p. 267 ff.

8) On the Pyralid. of the Hawaiian Isl. Vorgel. in d. Sitzg. der Entomol. Soc. London vom 2. Mai 1888.

9) Vgl. Entomolog. Nachricht., Bd. 11, p. 46.

moniden drüben fehlten [1]); so gelang es der *rapae*, den dort einheimischen Weissling, *Pieris protodice*, aus vielen Gegenden zu vertreiben; und es war jedenfalls ein guter Gedanke, zum Schutze gegen das Insect den Schmarotzer *Apanteles glomeratus* nach Amerika zu verbringen [2]).

Zu diesen Verbreitungsmitteln kommen dann noch einige, welche in der Natur des Thieres selbst begründet liegen; vor allem ein reger Wandertrieb. Im nächsten Capitel werden wir sehen, dass das Ziehen der Schmetterlinge oftmals in äusseren Einflüssen seinen Grund hat, dass aber gewisse Fälle nur mit der Annahme eines dem Thiere innewohnenden Wandertriebes erklärt werden können. Dieser Trieb nun ist ein mächtiger Factor für die Ausbreitung der Arten. Die öfter erwähnte *Danais archippus* wanderte von Amerika über die Südseeinseln nach Australien, wo sie sich so vermehrte, dass sie jetzt bei Sydney der häufigste Schmetterling ist; ebenso erschien sie in neuerer Zeit wiederholt in manchen Gegenden Indiens und an der englischen [3]) und spanischen [4]) Küste von Europa. Wenn ihm die Occupation dieser Länder noch gelingt, so hat dieser Falter in der geringen Zeitspanne von kaum mehr als 20 Jahren sein Verbreitungsgebiet von einem auf vier Welttheile erweitert.

Von den Continenten aus bewegen sich ununterbrochen Schmetterlinge nach allen Seiten hin über's Meer, theils einzeln, theils in Schwärmen, die nach Land suchen. Als ich längs der Küste von Australien fuhr, kamen unaufhörlich Noctuen von der Küste her über das Schiff geflogen. Sie gehörten den Arten *Heliothis armigera* und *Agrotis suffusa* an und bewegten sich nach Süden, nach Gegenden, wo gar kein Land mehr lag. Wenn auch Tausende dieser Thiere zu Grunde gehen, so wird dennoch einmal eine Anzahl von einem Sturme erfasst und nach den nächsten Eilanden getragen. So ist z. B. die ganze Fauna von St. Helena eingewandert; in Neu-Seeland sind von vier *Pyrameis*-Arten sicher drei Fremdlinge, da sie erst vor einiger Zeit, zugleich mit *Vanessa urticae* und europäischen Heteroceren dort erschienen. Erst seit dem Jahr 1887 findet sich *Junonia vellida* auf der Insel und ebenso erst seit neuerer Zeit *Deiopeia pulchella* [5]).

---

1) Rössler, Die Schuppenflügl. von Wiesbaden, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., H. 33 u. 34, p. 21.

2) Riley, in: Report of the Entomolog. of the Commiss. of Agriculture, 1884.

3) Weir, in: the Entomologist, vol. 20, p. 39 f.

4) Ibid. p. 106.

5) Hudson, vgl. the Entomolo ist, vol. 20, p. 107 f.

Zum Schluss sei noch eine Lepidopterenfamilie erwähnt, welche in einem ganz besonderen Maasse zur Weiterverbreitung geeignet ist — die Psychiden. Erstens sind sie durchaus polyphag. So sah ich im Agriculturgarten in Palermo (Argentina) *Oiketicus kirbyi* an ausländischen Bäumen fast ebenso zahlreich sitzen wie an einheimischen. Zweitens sind sie parthenogenetisch, z. Th. regelmässig, wie *Cochlophanes helix*, z. Th. facultativ, wie viele Arten von *Psyche*. Es ist also nur nöthig, dass Treibholz mit einem festgesponnenen Sack an eine beliebige Küste angeschwemmt und auf's Trockne geschoben wird, so ist die Art eingeführt, um so mehr, als die Zahl der Eier, welche ein Weibchen legt, eine sehr grosse ist [1]). Drittens sind die Psychiden ganz ausserordentlich hart gegen die Witterung. Ich sammelte kürzlich, im Februar, bei grosser Hitze eine Anzahl von Säcken des *Oiketicus kirbyi* in Buenos-Aires, und nahm sie mit mir nach Europa. Trotz einer aussergewöhnlichen Kälte von weniger als $0^0$ flogen die in Europa ausgekrochenen Männchen lustig im Kasten umher und versuchten die Begattung. Viertens sind die Säcke wasserdicht und das Thier vermag beide Oeffnungen hermetisch zu verschliessen; wenigstens konnte ich dies bei einer grossen brasilianischen Art constatiren. Fünftens ist die Raupe ganz ausserordentlich locomotionsfähig und läuft in kurzer Zeit einen weiten Weg; in noch nicht zehn Minuten erklettert sie einen Baum. Was noch ganz besonders ins Gewicht fällt, ist die Zähigkeit, mit der sie den Futtermangel erträgt; es wurde dies bereits von neuseeländischen Arten berichtet, und ich machte bei *Oiketicus saundersii* die Beobachtung, dass ein dreiwöchentliches Fasten den Thieren keinen Schaden thut. So glaube ich denn hinreichend erklärt zu haben, wie es kommt, dass diese Familie von Ostasien bis nach Patagonien und von England bis nach Neu-Seeland allenthalben zu treffen ist; und trotz der Flügellosigkeit der Weibchen eignen sich die Thatsachen ihrer geographischen Verbreitung nicht dazu, die Annahme der monophyletischen Entwicklung des Psychidenstammes (und damit auch der andern Faltergruppen) zu erschüttern. Die Vertreter der entgegengesetzten Ansicht beweisen vielmehr klar, dass ihnen die Kenntniss wichtiger biologischer Facta mangelt oder dass sie nicht über das nöthige Beobachtungsmaterial verfügen.

1) in: Correspondenzbl. Naturf. Ver. Riga, Bd. 23, p. 46.

## II. Das Wandern der Schmetterlinge.

Ein sehr wesentliches Moment für die Weiterentwicklung ist die Wanderungsfähigkeit der Schmetterlinge. Sie ist nicht allen eigen, aber manchen Arten in sehr ausgebildetem Grade. Die Beobachtung wandernder Falter ist sehr alt, doch beziehen sich die frühesten Angaben auf das Wandern in Zügen, von dem weiter unten die Rede sein soll. Die grösste Zahl der Wanderer zieht aber einzeln und vielfach des Nachts.

Schon lange war es aufgefallen, dass in gewissen Gegenden Schmetterlingsarten plötzlich in einzelnen Exemplaren auftreten, welche man Jahre zuvor nie gefunden hat. Es liegt nun sehr nahe, eine Verschleppung solcher Stücke anzunehmen, wie sie im vorigen Capitel besprochen wurde; doch kann diese darum nicht bei allen Arten angenommen werden, weil das Erscheinen oft mit einer bestimmten Regelmässigkeit wiederkehrt. Auch mit gewissen meteorologischen Verhältnissen scheint dieses unerwartete Auftreten in Verbindung zu stehen. So sind es ganz vorzüglich warme Nachsommer, in denen das Erscheinen von *Deilephila celerio* und *nerii* im mittleren und nördlichen Europa beobachtet wird.

Lange hatte man versucht, das Auftauchen solcher Arten bloss mit einem Häufigerwerden, das Verschwinden mit einem Seltenerwerden der betreffenden Species zu erklären (Keferstein), bis man die Thiere selbst auf der Wanderung ertappte. So hatte man stets geglaubt, dass *Acherontia atropos* grossentheils sich hier entwickele, ja sogar hier überwintere, bis sich herausstellte, das die im Herbst auskriechenden Thiere zum Theil unfruchtbar waren und alle in Kurzem zu Grunde gingen. Schon daraus, dass die Puppen, die sich nicht noch im Spätherbst entwickeln, fast alle während des Winters sterben, hätte man schliessen können, dass *atropos* in unsern Breiten nicht zu Hause sei, und ihr Vorkommen an den äussersten Enden des Festlandes und auf den vorgelagerten Inseln [1]) liess an einen regen Wandertrieb denken.

Indessen wurde *atropos*, wie vorhin erwähnt, auch oft genug während des Herumstreifens ertappt [2]), ja sie kam im Mittelmeer oft genug am hellen Tage an Bord unseres Schiffes geflogen. Die Thiere kommen zweifellos aus Afrika, wo die eigentliche Heimath dieser

1) *A. atropos* wurde noch auf den Scilly-Inseln gefunden.

2) Vgl. Entomol. Nachricht., 1882, p. 319; Mathew, in: The Entomologist, vol. 18, p. 295.

Species zu sein scheint. Zwar wohnen mehrere verwandte Arten (*satanas*, *styx*, *mortua*) in Indien, doch scheint unsere *atropos* dort selten zu sein und vielfach ganz zu fehlen, während sie im südlichen Afrika schädlich wird.

Am zweithäufigsten wird *Macroglossa stellatarum* auf See angetroffen, am meisten im Mittelmeer und in der dunkeln See, seltener im übrigen Atlantischen Ocean. Einmal traf ich den niedlichen Schwärmer im Canal und einmal im Rothen Meer. Ebenda erhielten wir Besuch von *Sphinx convolvuli* und *Deileph. celerio*; dann im Indischen Ocean kamen mehrere tropische *Deilephila* vom Lande herüber. In Amerika beobachtete ich *Choeroc. tersa*, verschiedene graue *Sphinx*, *Dupo vitis* und *labruscae* an Bord, letztere oft in Gesellschaft von grossen Noctuen, besonders des *Erebus odora*.

Bedenkt man nun noch, dass die ebenerwähnten Schmetterlingsgattungen zuweilen in weit von ihrem Heimathlande gelegenen Gegenden gefangen werden, wie *Ach. atropos* auf Mauritius und *Erebus* auf Tristan d'Acunha, so scheint es mir genügend festgestellt, dass gerade diesen ganz bestimmten Gruppen zugehörigen Arten ein ganz specifischer Wandertrieb innewohnt, der den meisten andern Faltern abgeht; es liesse sich sonst schwer erklären, woher es kommt, dass man fast immer dieselben Species auf See antrifft.

Alle die genannten Arten wandern einzeln, die meisten mit einer gewissen Regelmässigkeit, wie *Sphinx convolvuli*, *Deilephila celerio*. Wallace scheidet diese Erscheinung vom echten Wandern ab und nennt sie „jährliche Bewegung" [1]); doch zweifle ich, ob sich zwischen beiden eine scharfe Grenze ziehen lässt. Auf dem La Plata sah ich am 5. März 1889 die *Junonia lavinia* einzeln, aber in vielen Exemplaren über unser Schiff wegziehen; am 7. März bildeten die nach Norden ziehenden Thiere bereits Gruppen und am 8. zog ein dichter Schwarm über unsere Häupter hin. Aehnliches wurde zehn Jahre vorher in Europa beobachtet, wo an manchen Stellen die *Pyrameis cardui* einzeln erschienen; Eimer sah sie gruppenweise ziehen, und im Elsass zogen sie so dicht, dass „das Tageslicht verfinstert wurde" [2]). Ebensowenig wie zwischen dem Einzelziehen und der Massenwanderung ein principieller Unterschied festgehalten werden kann, ist dies hinsichtlich der Regelmässigkeit, welche den Ausdruck „jährliche Bewegung" rechtfertigte, möglich. Folgen in Süddeutschland mehrere

1) Wallace, Die geograph. Verbreit. d. Thiere, Bd. 1, p. 23 f.
2) Vgl. in: Nature, vol. 20, p. 183.

warme Sommer auf einander, so werden jährlich *Deil. celerio* hier gefangen; dann aber bleiben sie auf Jahre hinaus weg, und selbst in heissen Sommern können sie vollständig fehlen. *Urania fulgens* zieht in Central-Amerika gewöhnlich einmal im Jahre, aber auch oft zweimal und zuweilen gar nicht.

Für das Entstehen solcher Schwärme oder Züge hat man verschiedene Verhältnisse als Ursachen angesehen. Taschenberg [1]) gibt fünf verschiedene Veranlassungen an, welche die Insecten zum Wandern treiben: das Bedürfniss nach Colonien, die Paarung, das Aufsuchen von Nahrung, von Brutplätzen und einen innewohnenden Wandertrieb. Alle diese Ursachen bedingen ein actives Wandern, während ein passives [2]) durch Windströmungen, Orkane und Ueberschwemmungen veranlasst wird.

Das Aussenden von Colonien möchte die Schmetterlinge am wenigsten betreffen, wenn man nicht das ständige auf's Meer hinausfliegen mehrerer australischer Küstenbewohner hierher zählen will, das sich vielleicht besser unter der Rubrik des Wandertriebes unterbringen lässt. Nämlich *Pyrameis itea, Nycthemera amica*, *Agrotes suffusa*, *Danais archippus* u. A. sieht man zu jeder Tageszeit vom Lande weg auf das Meer hinausfliegen, manchmal einzeln, zuweilen aber auch truppweise oder in dichten Schwärmen.

Die Wanderung der Paarung wegen findet bei Schmetterlingen wohl niemals in Schwärmen statt. Hauptsächlich sind es die Arten der Gattungen *Papilio* und *Pyrameis*, welche nackte Felskuppen aufsuchen, wo sie dann langsam im Winde schaukeln oder sich auf einem Aussichtspunkte niederlassen. Die Castnien begeben sich zu dem gleichen Zwecke nach Waldlichtungen, die Catocalen an die Kronen besonders hoher Waldbäume etc.

Das Aufsuchen von Nahrung betrifft natürlich nur die Raupen, und ihre Züge sind oft und viel beobachtet worden [3]). *Pyrameis gonerilla* wandert nach Hudson in Menge von einem Nesselstande zum andern; Kohlraupen, welche ein Feld abgefressen haben, ziehen sich nach dem nächsten und stören so beim Ueberschreiten der Bahndämme zuweilen den Verkehr; *Cnethocampa processionea* wandert allmählich vom Stamm des Baumes nach der Krone, umgekehrt *Catocola nupta* frühmorgens

1) in: Zeitschrift f. d. ges. Naturw., 1880, p. 903 ff.

2) Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, Bd. 2, p. 95.

3) Vgl. darüber Anker in: Entomolog. Nachricht., Bd. 11, p. 110.

von der Krone an den Stamm, um sich da zu verbergen. Ja, von *Bombyx lanestris* wird berichtet, dass die Insassen eines eingebrachten Nestes jeden Morgen ihre Schachtel durch ein Loch verliessen, an einer benachbarten Hecke frassen und Abends wieder in ihren Behälter zurückkehrten.

Zur Verpuppung begeben sich viele Raupen an bestimmte Plätze, an den Stamm der Bäume, in die Erde etc. Weisslinge befestigen ihre Puppen gerne an Steinwänden, Vanessen hängen sie mit Vorliebe an die überhängenden Decksteine der Mauern. Die *Palustra burmeisteri* in Uruguay geht vom Wasser an das Land und verpuppt sich, wie W. Lehr beobachtete, gesellschaftlich unter Grasbüscheln; *Pyrameis carye* in Patagonien sucht die Wände der Hütten auf etc.

Ganz besonders häufig scheinen die Falter zur Absetzung ihrer Brut zu wandern. Hierher dürften die meisten Züge zu rechnen sein; auch viele der *cardui*-Schwärme des Jahres 1879 haben wohl diesen Zweck gehabt, denn nach Eimer waren von 19 aus dem Zuge herausgefangenen Distelfaltern 18 Eier tragende Weibchen; ebenso fand ich bei einem Nycthemeriden-Schwarm in der Südsee die Weibchen beträchtlich überwiegend; zwar waren viele Männchen unter ihnen, doch mögen diese dann aus Begattungslust mitgezogen sein.

Ein eigener, dem Thiere innewohnender Wandertrieb kann vielfach als einzige Ursache des Ziehens der Falter angesehen werden. Es wäre unsinnig zu glauben, dass Schmetterlinge wie *Deilephila celerio*, welche nirgends in grosser Menge vorkommen, aus Mangel an Nahrung etwa nach England kommen, wo ihre Brut fast mit Sicherheit zu Grunde geht [1]). Ebenso flog *Danais archippus* gewiss nicht nach Australien, weil Amerika nicht mehr genügende Mengen von der Futterpflanze producirt hätte; nein, diesen Arten wohnt ein ganz entschiedener Wandertrieb inne, der sich stets und überall documentirt. Während nämlich manche Thiere, wie z. B. die *Gonepteryx rhamni*, an einem breiten Flusse ankommend, gewöhnlich erst eine weite Strecke längs der Ufer fliegen, bis sie sich entschliessen, das Wasser zu überschreiten, so lassen sich andere Falter durch ein derartiges Hinderniss in keiner Weise aufhalten. Ich sah am Süsswasserkanal in Aegypten unaufhörlich die *Danais chrysippus* herüber- und hinüberschweben, während gleichzeitig *Colias edusa* und *Lycaena baetica* beständig längs der Ufer hin und her flogen. *Danais archippus* be-

1) Marshall, Thierverbreitung, in: Anleitung zur deutschen Landes- und Volksdurchforschung, p. 282.

obachtete ich im Hafen von Sydney die verschiedenen Buchten überfliegend; zuweilen setzten sich die Thiere mitten in der Bay auf das Wasser und flogen nach einiger Zeit wieder munter davon. Auch bei Raupen zeigt sich die grösste Wanderlust keineswegs auf der Höhe der Individuenentwicklung, sondern gerade dann, wenn der Frass im Ansteigen ist, und der Forstmann fasst die Wanderlust geradezu als ein Zeichen der Gesundheit auf [1]), nicht etwa des Futtermangels.

Zum passiven Wandern kommen die Schmetterlinge dadurch, dass sie sich hoch in die Luft erheben und dann von einem heftigen Winde erfasst werden, der sie hindert, sich niederzulassen. Viele Arten haben die Gewohnheit, aus einer mir unbekannten Ursache in fast senkrechter Richtung in die Höhe zu steigen; ich beobachtete dies bei *Arctia purpurea* sowie bei *Deiopeia pulchella*; *Satyrus semele* sah ich zuweilen auf Berggipfeln sich in engen Spiralen in die Höhe schrauben. Aber auch ohne sich beträchtlich zu erheben, werden zuweilen Schaaren von Schmetterlingen vom Winde zusammengefegt und weggetrieben, wie dies in dem Capitel über den Einfluss der Witterung noch näher besprochen werden soll. Passive Wanderung durch Wasser findet bei Ueberschwemmungen und durch Treibholz statt.

Die Richtung, welche die wandernden Schmetterlinge nehmen, scheint in jedem Falle verschieden zu sein. Nicht selten scheint es, als zögen sie kreuz und quer im Lande herum, oft kommen die Züge den nämlichen Weg zurück, den sie kurz vorher zurückgelegt hatten. Dass die Schwärme stets nach kälteren Gegenden hin wanderten [2]), ist unrichtig; höchstens für Europa mag es Geltung haben, und hier nur, weil sie in Süd-Europa entstehen und im Süden das Meer liegt. Sonst ziehen sie bald von West nach Ost (*Danais archippus*) oder von Ost nach West (*Deiopeia pulchella*), wie dies Schiffe vom Atlantischen Ocean berichten [3]).

Ueber das Abfliegen der Züge liegt uns ein Bericht von Skertchly vor, der die Beobachtung von *Pyrameis cardui* in Afrika, nahe bei Suakin, betrifft [4]). Bei einer grasbewachsenen Stelle gewahrte Skertchly plötzlich eine Bewegung der Halme, aber nicht nach der gleichen

---

1) Wagner, in: Tharand. Forstl. Jahrb., 1873, p. 186.

2) Werneburg, Der Schmetterling und sein Leben, Berlin 1874, p. 142.

3) Vgl. McLachlan, in: The Entomologist's Monthly Magazine, vol. 22, p. 12 f.

4) in: Nature, vol. 20, p. 266.

Richtung hin wie bei Wind, sondern jeder Halm bewegte sich für sich. Dies rührte von zappelnden *cardui*-Puppen her, die alle zu gleicher Zeit auskrochen. Der abgelassene Saft färbte den Boden wie ein Blutregen, und eine halbe Stunde, nachdem der erste Falter erschienen war, hatten alle ihre Flügel getrocknet. Nun erhob sich der ganze Schwarm gleich einer Wolke und zog nach der See.

Aehnlich berichtet Riley [1]), dass *Danais archippus* in Amerika sich im Herbst zu Flügen [2]) vereinige und dann beim Herannahen des Winters nach Süden ziehe. Als Sammelplatz dienen ihm Bäume [3]).

Zahlreicher als über die Entstehung liegen Berichte über die Züge selbst vor, die Werneburg (l. c.), soweit sie bis damals veröffentlicht waren, zusammengestellt hat. Neuerdings sind mehrfach gute Beschreibungen derselben geliefert worden, aus denen wir erfahren, dass diese Schwärme eine ganz beträchtliche Mächtigkeit besitzen können. So wird von Camerano ein Zug von *Pyram. cardui* beschrieben, der über 9 Meter breit war und zwei Stunden brauchte, um eine Stelle zu passiren [4]).

Grösstentheils sind es Tagschmetterlinge, welche in der eben beschriebenen Weise wandern, so ist diese Eigenschaft bekannt von vielen Danaiden [5]), den *Pyrameis*-Arten, verschiedenen *Pieris* [6]), *Colias* [7]), *Terias* [8]) u. A.

Die *Appias albina* flog 1878 auf Ceylon in einem derartig dichten Schwarm, dass mit einem einzigen Schlage eines Netzes, dessen Mündung 15 Zoll im Durchmesser hatte, über 150 Stück gefangen waren [9]).

---

1) in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 22, p. 319.

2) Wintle, Large number of Dan. Archippus, in: Canad. Entomol., vol. 17, p. 179.

3) Packard, in: American Natural., vol. 16, p. 64.

4) Di una apparizione della Van. cardui nel 1883, in: Bull. Soc. Entom. Ital., vol. 17, p. 95.

5) Hamilton, Entomol. of Brig. Beach., in: Canad. Entomol., vol. 17, p. 201 ff.

6) Hagen, Insectenzüge, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 22, p. 77. Vgl. auch Menager, Migration considérable de Piérides, in: Ann. Soc. Entom. France, T. 3, p. 217.

7) Norris, Insect migration, in: The Entomol. Monthly Mag., vol. 21, p. 232.

8) Jones, in: Psyche, vol. 1, p. 121 ff.

9) in: Nature, vol. 20, p. 581.

Von Nachtfaltern werden *Psilura monacha* und *Leucoma salicis*[1]) angeführt; auch *Plusia gamma*[2]) wurde häufig beobachtet und *Urania fulgens*, die jährlich in Schwärmen von Osten nach Westen über den Isthmus von Panama fliegt[3]). Es ist nicht immer nur eine Art, welche einen Schwarm bildet, zuweilen sind solche Flüge aus verschiedenen Falterarten zusammengesetzt; ja manchmal mischen sich Insecten aus andern Ordnungen mit darein, wie Libellen und Heuschrecken, so dass Bird bei solchen Zügen 37 Species constatiren konnte[4]).

Die Folgen solcher Wanderungen sind nun nicht allein die Weiterverbreitung der alten Art, sondern auch die Bildung neuer Arten, indem die Ankömmlinge im fremden Lande sich den neuen Verhältnissen anpassen müssen und so verändert werden. Es entstehen zunächst sog. Local-Varietäten, welche noch im Allgemeinen die Artcharaktere zeigen, sich aber doch schon in einzelnen Punkten constant unterscheiden, z. B. *Papilio pammon* und *var. ceylanica*, *Terias hecabe* und *hecaboides* etc. Moritz Wagner glaubt sogar, dass eine Wanderung insofern zur Bildung neuer Arten nothwendig sei, als dadurch die sog. Amixie zu Stande gebracht wird, d. i. die Unmöglichkeit für die Varietät, sich mit den Exemplaren der Stammart zu kreuzen, eine Ansicht, die schon von Weismann dahin modificirt wurde, dass die Migration zwar der Bildung neuer Arten günstig, aber dazu nicht unbedingt nothwendig sei, wie in dem Theil dieses Werkes, der von der Entstehung der Arten handelt, weiter ausgeführt werden soll.

## III. Geographische Verbreitung.

Versuchen wir nun die geographische Verbreitung der Schmetterlinge, so wie sie sich in Folge der Wirkungen der eben beschriebenen Verhältnisse im Laufe der Zeit gestaltet hat, ihren allgemeinen Zügen nach zu beschreiben, so kann dies von verschiedenen Gesichtspunkten aus geschehen; indem wir nämlich entweder gewisse Charaktereigenschaften der Fauna für sich betrachten und deren Beziehungen zu den einzelnen Gebietstheilen erörtern; oder, indem wir gewisse Thier-

---

1) in: Entomolog. Nachricht., Bd. 12 (1886), p. 286.

2) Cordeaux, Notes on insects at the lighthouses in 1884, in: The Entomologist, vol. 18, p. 267.

3) in: Nature, vol. 8, p. 586, vgl. MacLevy, in: Transact. Zool. Soc. London.

4) The golden Chersonese and the way thither, London 1883.

gruppen herausgreifen und, mit Beiseitelassung der übrigen, auf ihre Ausbreitung geographische Systeme basiren; oder auch, indem wir einzelne, einem Gebiete eigene Züge hervorheben und diese analogen Erscheinungen in andern Welttheilen gegenüberstellen.

Wallace ist nun so verfahren, dass er z. B. die Artenzahl, die Summe der Gattungen und Familien, welche in den einzelnen Faunengebieten vertreten sind, einander entgegenhielt; aber jede Art fungirt in seinen Listen als gleichwerthiger Posten; ob sie in einer Gegend selten oder häufig war, ob in einem Lande der Mittelpunkt des Verbreitungsgebiets für eine Art lag oder die Grenze, darauf konnte der Verfasser der classischen „Verbreitung der Thiere“ bei der Weitschichtigkeit des Materiales keine Rücksicht nehmen. Ebenso zog er nur die Tagfalter und Schwärmer in den Kreis seiner Betrachtungen, da die Dürftigkeit der Notizen über das Vorkommen ausländischer Nachtfalter eine Ausdehnung der Untersuchung auf diese noch nicht möglich machte. Den dritterwähnten Standpunkt vertrat Koch [1]), der in grossen Umrissen Erscheinungen schilderte, wie sie diesem oder jenem Gebiete bezüglich seiner Fauna eigen sind.

Wie sehr nun auch die Lückenhaftigkeit einleuchtet, die durch eine solche Einseitigkeit der Auffassung entsteht, so fehlen uns doch noch die Mittel, unsere Untersuchungen in der gewünschten Weise zu verallgemeinern. Ueber die exotischen Nachtfalter existiren kaum einige zerstreute Notizen; die grösseren und für die Bearbeitung nothwendigen Werke wie die Rhopalocera Malayana, Kirby's Catalog etc. schneiden alle mit den Nachtfaltern ab. Es mag daher entschuldigt werden, wenn bei den nachfolgenden Betrachtungen die Nachtfalter nur hier und da erwähnt werden.

Man hat die Erde zunächst in fünf Faunengebiete eingetheilt [2]), welche aber insofern nicht der geographischen Eintheilung in fünf Welttheile entsprechen, als Europa keine selbständige Fauna besitzt, Amerika aber zwei, je eine für den Norden und Süden. Ferner entspricht die Begrenzung nicht der geographischen; Nordafrika gehört zu Europa-Asien, Arabien zu Afrika, Indien gehört mit Australien zusammen und Mejico zu Südamerika; die ältere Sclater-Wallace'sche Eintheilung hatte Australien von Indien getrennt, so dass sechs Gebiete unterschieden wurden.

1) Die indo-australische Lepidopteren-Fauna; Verbreitung europäischer Schmetterlinge in fremden Ländern, sowie mehrere kleinere Aufsätze.

2) Staudinger, Exotische Schmetterlinge, s. Karte.

Die Grenzen, welche diese einzelnen Faunen von einander trennen, sind nun keineswegs scharf, wie sie sich WALLACE zu ziehen abmühte, indem er die durch die Beobachtungen von KOCH und SNELLEN[1]) in Wegfall gekommene Scheidelinie für die orientalische und die australische Fauna durch das malayische Inselgewirre hindurch construirte; vielmehr müssen wir MAJOR[2]) beistimmen, wenn er zwischen die einzelnen Gebiete Uebergangsterritorien einflicht, die einen besseren Zusammenhang vermitteln.

Natürlich sind diese Faunengebiete von sehr ungleicher Grösse; und während die nearktische Region nur einen Theil von Nord-Amerika umfasst, so erstreckt sich die paläarktische über einen grossen Theil von drei Welttheilen. Die paläarktische oder östliche Fauna verdankt ihre grosse Ausdehnung dem dichten Beisammenliegen von Europa, Asien und Afrika. Ueber mehr als 180 Längegrade sich erstreckend, vereinigt sie sehr weit entfernte Länder, wie England und Japan, innerhalb ihrer Grenzen, und beide haben in der That noch viele Schmetterlinge mit einander gemein[3]). Freilich verhält sich der in thermometrischen Extremen sich bewegende Nordosten wesentlich anders als der gleichmässig milde Westen. So leben zum Beispiel *Satyrus arethusa* und *Chionobas tarpeja* in Europa Hunderte von Meilen getrennt; beider Verbreitungslinien convergiren aber dann nach Osten mehr und mehr und fliessen bei Kuldja zusammen, wo beide Falter durch einander fliegen[4]). Was im Westen auf den Berggipfeln wohnt, zieht im Norden und Osten in die Ebene (*Parnassius*, *Erebia*) u. s. f. Nur im Westen macht die Abgrenzung dieser Fauna gegen die äthiopische hin Schwierigkeiten, wo sich an der atlantischen Küste Afrikas ein Uebergangsterritorium von beträchtlicher Ausdehnung findet; nach Osten wird die Grenze immer schärfer und gegen Nordindien ist das paläarktische Gebiet so scharf begrenzt, dass DOHERTY den Abhang bestimmen konnte, wo die eine Fauna in die andere umschlug[5]), wo es dann passiren konnte, dass der arktische Parnassier sich mit der tropischen *Catopsilia* auf einer Blume schaukelte. Als Uebergangsgebiet der beiden amerikanischen Faunen mag Texas und Arizona gelten; die andern Grenzen ergeben sich von selbst.

1) in: Tijdschr. Entomol. Deel 28, Vers. p. 25.
2) in: Kosmos, Bd. 14, p. 102—113.
3) in: The Entomologist, vol. 18, p. 325.
4) ALPHERAKY, Lépidoptères du district de Kuldja, in: Horae Soc. Entomol. Rossic., vol. 16, p. 418, 421.
5) in: Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 55, p. 104.

Haben wir so die Erde in fünf Gebiete getheilt, welche gemeinhin die Namen des paläarktischen, äthiopischen, indo-australischen, neotropischen und nearktischen Faunengebietes führen, so müssen wir innerhalb eines jeden noch landschaftlich differente Gegenden unterscheiden, welche auch ihre eigene charakteristische Fauna haben: so fliegt *Colias hyale* nicht im Wald, *Pararge achine* nicht auf freiem Feld. Manche Falter machen sogar ganz pedantische Ansprüche auf die Beschaffenheit ihres Aufenthaltsortes; so verlangt der Grasfalter, *Satyrus circe*, über seinem Spielplatz hohe Baumkronen [1]), die er gegen Abend umfliegen und an deren Aeste er sich setzen kann; werden diese Bäume entfernt, so verschwindet auch der Schmetterling aus der Gegend. Nicht selten findet man, wenn man ein Faunengebiet durchwandert, an den gleichen Landschaften die gleichen Typen; da, wo auf den Alpen der *Parnassius apollo* fliegt, fliegt im armenischen Hochgebirge *Parn. nordmanni*, auf dem Altai *Parn. intermedius* und auf dem Himalaya *Parn. hardwickii.* Ja, selbst wenn wir unsere Fauna verlassen, so treffen wir an analogen Localitäten auch die gleichen oder analogen Formen; so haben die Rocky-Mountains ebenso gut ihre Parnassier wie die Alpen, und in Süd-Amerika findet sich auf den Bergen die analoge Form *Euryades corethrus.* Genau wie in Süddeutschland auf dürftigen Grasplätzen *Pyrameis cardui* und *Deiopeia pulchella* gemeinschaftlich angetroffen werden, so sah ich sie an der gleichen Localität im Norden Afrikas und ebenso auf den Weiden des südlichen Australien. Selbst in Brasilien fand ich überall, wo grössere, mit niederem Grase bewachsene Plätze sich dehnten, die analogen Formen *Pyrameis huntera* und *Deiopeia ornatrix* gemeinschaftlich fliegen.

Diese Analogie kann sich selbstverständlich nur auf die natürlichen Landschaften der Erde beziehen; da, wo die Cultur solche Aehnlichkeiten entfernter Gegenden geschaffen hat, fehlt die Erscheinung. So erinnert die Thierwelt australischer Gärten, in denen europäisches Obst gezüchtet wird, in keiner Weise an unsere europäische, während man doch eben in jenem Welttheile Tage lang sammeln kann, ohne einer fremdartigen Falterart zu begegnen [2]). Ich fand sogar die Gärten

1) Rössler, Die Schuppenflügler von Wiesbaden, in: Jahrb. Nassau, Ver. Naturk. 33 u. 34.

2) Auf meiner ersten Excursion in Australien erbeutete ich *Deiopeia pulchella*, *Heliothis armigera*, *Agrotis suffusa*, *Pyrameis cardui*, ausserdem noch eine *Hypocysta*, die durchaus unsere *Coenonympha pamphilus* vertritt, und eine versehrte Lycaenide, so viel sich erkennen liess, *baetica*. Als einzige fremde Gestalt kam dazu *Delias nigrina*!

Melbournes sehr wenig von Insecten besucht, wahrscheinlich deshalb, weil die meisten Blumen eingeführte waren. Sehr gut konnte ich diese Erscheinung an den Tabaksfeldern beobachten: In der brasilianischen Provinz Bahia bilden diese Plantagen einen beliebten Tummelplatz für Insecten aller Ordnungen; in Indien sind sie weit weniger besucht und für den Sammler kein empfehlenswerther Fangplatz; im Odenwald aber, wo auch Tabak gebaut wird, sind diese Felder durchaus von Insecten gemieden; ich fand im Juli beim Durchsuchen eines solchen als einziges in die Augen fallendes Insect die kleine Wanze *Coptosoma globus*; nicht einmal Ameisen waren sichtbar!

Wie die verschiedenen Faunen in ihrer heutigen Zusammensetzung dereinst entstanden sein mögen, das lässt sich im Einzelnen jetzt nicht mehr feststellen, doch sind besonders bezüglich unserer Fauna Vermuthungen öfters geäussert worden. Nach Hoffmann [1]) wurde Europa grösstentheils von Asien aus mit Schmetterlingen bevölkert; die indischen Auswanderer occupirten Australien, und Nord-Amerika erhielt seine Schmetterlinge zum Theil vom Süden, eine Anzahl kam aber auch über das Behringsmeer von der alten Welt herüber. Dass überall da, wo sich nahe Verwandte jetzt in getrennten Ländern befinden, ehemals eine Communication dieser Gegenden vorhanden gewesen, ist in den meisten Fällen unwahrscheinlich und die Existenz versunkener Continente wie Lemuria und Atlantis mehr als problematisch. Im Gegentheil steht die Annahme eines steten Wachsens der Ländermasse und des — geologisch gedacht — neuerlichen Erscheinens verbindender Archipele weit besser mit den Ergebnissen der Geologie im Einklang. Sicherlich haben Brasilien und Indien es früh zu einer selbständigen Lepidopteren-Fauna gebracht, da sehr artenreiche Gruppen wie die Neotropiden im Westen und die Euploeiden im Osten auf einem geographisch verhältnissmässig eng bezirkten Gebiete eine solche Fülle von Formen zu entwickeln vermochten.

Um sich in eine Specialfauna einen klaren Einblick zu verschaffen, genügt es keineswegs, die Listen der von dort bekannten Falterarten zu kennen, da, wie oben schon angedeutet, in einer Namenliste die Arten alle gleichwerthig für die betreffende Fauna erscheinen, welche es in der That nicht sind. Beabsichtigte z. B. ein Ausländer in der paläarktischen Fauna zu sammeln und würde zur Orientirung Staudinger's Catalog aufschlagen, um zu sehen, wie die einzelnen Gattungen hier vertreten seien, zu welch paradoxen Vorstellungen würde er da

1) Die Isoporien der europäischen Tagfalter.

kommen! Er findet nämlich die *Pyrameis* mit 4, *Vanessa* mit 12, *Pieris*, *Epinephele* und *Pararge* mit je 20, *Coenonympha* mit nur 25 Formen vertreten; dagegen erscheinen die Gattungen *Satyrus* mit 56, *Sesia* mit 78 und *Erebia* gar mit 80 Formen! Er muss also erwarten, dass er fast ausschliesslich *Sesia-*, *Erebia-* und *Satyrus*-Arten erbeuten werde; ein glücklicher Tag könnte ihm etwa eine *Pieris*, *Coenonympha* oder *Epinephele* bringen, darauf aber, dass er eine *Vanessa* oder *Pyrameis* zu sehen bekommt, kann er nicht rechnen.

Steht die Wirklichkeit hierzu nicht in vollendetem Gegensatz? *Pieris*, *Coenonympha* und *Epinephele* sind zu Tausenden da, *Pyrameis* und *Vanessa* in Menge, während von *Satyrus* vielleicht die *semele* dem Fremdling begegnen wird, von den ca. 80 Sesien aber voraussichtlich nicht eine!

Ich halte den Standpunkt für unrichtig, einen Wald durch eine Pflanze zu charakterisiren, von der ein Stück verborgen in seiner Mitte blüht, wenn sie ihm auch eigenthümlich ist. Um die Lepidopterenfauna des Mittelmeerbeckens zu charakterisiren, zählt Wallace[1]) die Gattungen *Thais, Doritis, Anthocharis* und *Zegris* auf. Alle, ausser den *Anthocharis* und der *Th. polyxena*, sind ziemlich seltene Schmetterlinge, und man kann in den meisten Gegenden des Mittelmeers sammeln, ohne eine der genannten Formen — ausser etwa *Anthocharis* — wahrzunehmen. Wir sehen also, dass die Bilder, welche nach obiger Regel (die Gattungen und Arten in gleichgestellter Reihe zu verwenden) entstehen, als durchaus unnatürliche bezeichnet werden müssen.

Aber selbst wenn es uns gelingt, das Vorkommen der einzelnen Arten in Bezug auf ihre Häufigkeit, auf die relative Individuenzahl festzustellen, sind wir noch immer nicht im Stande, eine erschöpfende Beschreibung der betreffenden Fauna abzufassen. Die Falterwelt eines Ortes ändert sich auch zeitlich, sie ist eine andere im Mai, im Juli, im October. Jede Art erscheint, zuerst selten, wird zahlreicher, erreicht einen Culminationspunkt und verschwindet wieder, bald jäh, bald langsam absterbend. Auch dies muss berücksichtigt werden; die Fauna eines jeden Monats muss in der aufgestellten Liste deutlich zu erkennen sein. Ebenso muss sich übersehen lassen, ob eine Art eine längere Zeit hindurch angetroffen wird und ob sie lange Zeit florirt.

Dies sind Daten, welche meiner Ansicht nach unbedingt erforderlich sind, um mit Erfolg vergleichende Studien anstellen zu können. Leider

1) Geographische Verbreitung der Thiere, Bd. 1, p. 244.

| Monat: | März | | | April | | | Mai | | | Juni | | | Juli | | | Aug. | | | Septbr. | | | Octbr. | | | Novbr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decade: | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| *rhamni* . . | = | () | o | o | o | o | o | () | = | — | — | | | () | • | • | o | () | = | | | | | | | | |
| *urticae* . . | = | () | o | o | o | o | = | | | | | | | • | • | • | • | () | () | () | o | () | | | | | |
| *io* . . . . | | = | o | o | o | o | () | () | = | | | | | = | o | • | • | () | () | () | = | | | | | | |
| *polychloros* | | = | o | o | o | o | o | () | | | | | () | • | • | • | o | o | = | | | | | | | | |
| *C-album* . | | | () | () | () | () | () | () | | | | | | () | o | o | o | () | () | () | () | () | | | | | |
| *antiopa* . | | | = | = | = | () | () | = | = | = | | | | = | = | () | () | () | () | = | = | | | | | | |
| *pamphilus* | | | | | = | () | • | • | o | () | = | = | o | • | • | • | () | () | () | • | • | • | = | | | | |
| *cardamines* | | | | | = | () | () | () | • | () | () | () | = | | | | | | | | | | | | | | |
| *sinapis* . . | | | | | = | = | () | () | = | | | | | | () | () | () | () | = | | | | | | | | |
| *napi* . . . | | | | | () | • | • | • | • | () | = | () | • | • | • | • | o | • | • | • | o | () | | | | | |
| *alveolus* . | | | | | = | = | () | o | | | | | | | | () | o | o | () | = | | | | | | | |
| *latonia* . . | | | | | | = | o | o | o | o | () | | | | | () | o | • | • | • | • | () | = | | | | |
| *atalanta* . | | | | | | = | = | () | = | | | | | | () | () | = | = | = | o | o | o | o | = | — | — | |
| *levana* . . | | | | | | = | = | () | () | = | | | | | () | () | = | = | | | | | | | | | |
| *megaera* . | | | | | | = | o | • | • | | | | | | () | • | • | • | • | • | o | | | | | | |
| *egerides* . | | | | | | = | • | • | () | | | | | | () | • | • | • | () | = | = | | | | | | |
| *acis* . . . | | | | | | = | () | () | () | | | | | = | () | () | () | = | | | | | | | | | |
| *argiolus* . | | | | | | () | () | () | = | | | | | () | () | () | () | | | | | | | | | | |
| *rubi* . . . | | | | | | = | () | • | () | | | | | | = | () | () | () | | | | | | | | | |
| *machaon* . | | | | | | = | = | () | () | | | | | = | () | o | o | () | = | | | | | | | | |
| *tages* . . . | | | | | | () | o | o | o | | | () | o | o | o | () | () | = | | | | | | | | | |
| *phlaeas* . | | | | | | () | () | • | () | = | | | | | = | () | o | • | • | • | • | o | = | | | | |
| *dia* . . . . | | | | | | | () | () | o | () | | | | | | () | () | () | = | = | | | | | | | |
| *cardui* . . | | | | | | | o | • | • | = | — | — | • | • | • | • | • | • | • | • | () | () | = | | | | |
| *icarus* . . | | | | | | | () | • | • | o | () | | | | = | • | • | • | • | () | = | | | | | | |
| *tiresias* . . | | | | | | | = | () | = | — | | | | | | = | () | = | = | | | | | | | | |
| *circe* . . . | | | | | | | () | • | o | | | | | | () | • | • | • | o | = | | | | | | | |
| *brassicae* . | | | | | | | • | • | () | = | = | | | () | o | • | • | • | • | • | • | o | = | | | | |
| *rapae* . . | | | | | | | () | • | o | () | | | | | () | • | • | • | o | o | () | = | | | | | |
| *malvae* . . | | | | | | | = | () | () | () | = | | | | | = | () | = | = | | | | | | | | |
| *artemis* . | | | | | | | | () | o | o | o | () | | | | | | | | | | | | | | | |
| *euphrosyne* | | | | | | | | o | • | • | () | = | | | | | | | | | | | | | | | |
| *medusa* . . | | | | | | | | () | • | • | = | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *lucina* . . | | | | | | | | = | () | o | o | () | = | | | | | | | | | | | | | | |
| *hylas* . . | | | | | | | | — | = | = | | | | | = | = | () | = | — | | | | | | | | |
| *cyllarus* . | | | | | | | | = | () | () | () | = | = | | | | | | | | | | | | | | |
| *selene* . . | | | | | | | | o | • | • | • | = | | | | • | • | • | o | | | | | | | | |
| *hyale* . . . | | | | | | | | () | () | () | = | | | | | = | • | • | () | = | | | | | | | |
| *daplidice* | | | | | | | | = | — | | | | | | | = | = | () | () | = | | | | | | | |
| *podalirius* | | | | | | | | () | () | () | () | = | | | | | | | | | | | | | | | |
| *paniscus* . | | | | | | | | () | • | • | • | • | | | | | | | | | | | | | | | |
| *cinxia* . . | | | | | | | | = | () | () | = | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *hero* . . . | | | | | | | | = | = | () | = | — | — | | | | | | | | | | | | | | |
| *sao* . . . . | | | | | | | | | — | — | | | | | | = | = | = | = | | | | | | | | |
| *dictynna* . | | | | | | | | | | () | () | () | () | = | = | | | | | | | | | | | | |
| *hyperanth.* | | | | | | | | | | () | • | • | • | • | o | = | | | | | | | | | | | |
| *iphis* . . . | | | | | | | | | | — | = | = | — | — | | | | | | | | | | | | | |
| *quercus* . | | | | | | | | | | = | = | () | () | () | = | = | = | | | | | | | | | | |
| *pruni* . . | | | | | | | | | | = | () | () | = | = | | | | | | | | | | | | | |
| *populi* . . | | | | | | | | | | | = | = | = | = | | | | | | | | | | | | | |
| *arcanius* . | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | () | () | = | = | | | | | | | | |
| *crataegi* . | | | | | | | | | | | () | () | () | () | | | | | | | | | | | | | |
| *carthami* . | | | | | | | | | | | () | o | • | • | • | • | () | = | | | | | | | | | |
| *niobe* . . . | | | | | | | | | | | | = | = | () | = | | | | | | | | | | | | |

| Monat: | März | | | April | | | Mai | | | Juni | | | Juli | | | Aug. | | | Septbr. | | | Octbr. | | | Novbr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decade: | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| *sibylla* | | | | | | | | | | | | ⌒ | ⌒ | ⌒ | = | = | | | | | | | | | | | |
| *tithonus* | | | | | | | | | | | | ⌒ | • | • | • | • | ⌒ | = | | | | | | | | | |
| *arcas* | | | | | | | | | | | | = | = | ⌒ | o | ⌒ | = | | | | | | | | | | |
| *euphemus* | | | | | | | | | | | | = | ⌒ | o | o | ⌒ | ⌒ | | | | | | | | | | |
| *ilicis* | | | | | | | | | | | | ⌒ | o | • | • | • | ⌒ | | | | | | | | | | |
| *athalia* | | | | | | | | | | | | | o | • | • | o | = | | | | | | | | | | |
| *aglaja* | | | | | | | | | | | | | o | o | o | o | = | | | | | | | | | | |
| *adippe* | | | | | | | | | | | | | ⌒ | o | o | o | ⌒ | ⌒ | = | | | | | | | | |
| *paphia* | | | | | | | | | | | | | • | • | • | • | • | ⌒ | = | = | | | | | | | |
| *iris* | | | | | | | | | | | | | = | ⌒ | = | — | | | | | | | | | | | |
| *ilia* | | | | | | | | | | | | | = | ⌒ | ⌒ | = | — | | | | | | | | | | |
| *achine* | | | | | | | | | | | | | ⌒ | ⌒ | ⌒ | = | | | | | | | | | | | |
| *janira* | | | | | | | | | | | | | o | • | • | • | • | • | = | | | — | | | | | |
| *arion* | | | | | | | | | | | | | — | = | = | = | = | | | | | | | | | | |
| *virgaureae* | | | | | | | | | | | | | ⌒ | ⌒ | ⌒ | ⌒ | ⌒ | = | | | | | | | | | |
| *comma* | | | | | | | | | | | | | o | • | • | • | • | ⌒ | = | = | | | | | | | |
| *silvanus* | | | | | | | | | | | | | ⌒ | o | • | • | • | • | ⌒ | = | | | | | | | |
| *thaumas* | | | | | | | | | | | | | ⌒ | ⌒ | o | o | ⌒ | = | | | | | | | | | |
| *alveus* | | | | | | | | | | | | | = | = | ⌒ | ⌒ | = | = | — | | | | | | | | |
| *altheae* | | | | | | | | | | | | | | — | — | = | — | | | | | | | | | | |
| *galathea* | | | | | | | | | | | | | | ⌒ | • | • | • | ⌒ | ⌒ | | | | | | | | |
| *semele* | | | | | | | | | | | | | | ⌒ | ⌒ | • | o | o | ⌒ | = | = | | | | | | |
| *corydon* | | | | | | | | | | | | | | = | = | = | — | — | | | | | | | | | |
| *briseis* | | | | | | | | | | | | | | = | ⌒ | • | = | ⌒ | | | | | | | | | |
| *medea* | | | | | | | | | | | | | | | ⌒ | • | • | • | ⌒ | ⌒ | = | | | | | | |
| *proserpina* | | | | | | | | | | | | | | | — | — | = | = | — | | | | | | | | |
| *edusa* | | | | | | | | | | | | | | | = | ⌒ | ⌒ | ⌒ | ⌒ | ⌒ | = | | | | | | |
| *betulae* | | | | | | | | | | | | | | | = | = | = | ⌒ | ⌒ | o | o | ⌒ | = | — | | | |

fehlen specielle Angaben über das Ausland noch fast für alle Gebiete, doch habe ich aus meinen Notizen und Erfahrungen vorstehende Tabelle aufgestellt. Die Nummern I, II und III bedeuten die erste, zweite und dritte Decade des Monats, die eingeschriebenen Zeichen beziehen sich auf die Seltenheit des Falters[1]). — bedeutet „sehr selten", = selten, ⌒ häufig, o gemein und • bedeutet, dass die betreffende Art in Menge zu finden. Solche Arten der hiesigen (Lahngebiet-) Fauna, welche ich nicht gut beobachtet habe (z. B. *mnemosyne*, *ligea*, *maera* etc.) sind nicht berücksichtigt; dennoch ist es möglich, sich ein klares Bild von der Physiognomie der hiesigen Lepidopteren-Fauna für jeden Tag des Jahres zu machen. Wählen wir z. B. einige Tage aus dem letzten Drittel des März, so werden wir — selbstverständlich bei günstigem Wetter — mit völliger Sicherheit darauf rechnen

2) Eine Eintheilung der Insecten nach Stufen bezüglich der Seltenheit bringt Sajó in: Zeitschr. f. Entomol. Breslau, (N. F.) Heft 8, p. 31. Vgl. auch die Arbeiten von Speyer, Fritsch und Jordan.

können, *Gonepteryx rhamni* sowie die *Vanessa urticae*, *polychloros* und *io* zu sehen, wir werden sie sogar fast täglich treffen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit werden wir *Grapta C-album* beobachten können, während die Begegnung mit einer *Vanessa antiopa* vom Zufall abhängt. Benützen wir Anfangs Juni einige Tage zu Excursionen, so müssen wir nach unsrer Liste *Argynnis euphrosyne, selene, Erebia medusa* und *Craterocephalus paniscus* täglich in grosser Zahl umherfliegen sehen; wir werden *Argynnis latonia*, *Pyrameis cardui, Melitaea artemis*, *Nemeobius lucina* öfter beobachten; *Coenonympha pamphilus*, *Anthocharis cardamines*, *Pieris napi*, *Argynnis dia*, *Papilio podalirius* u. a. stossen uns bestimmt dann und wann auf, während wir von *Vanessa antiopa, Araschnia levana*, *Lycaena hylas*, *Thecla pruni* etc. nur durch Zufall die eine oder andere bemerken, *Syrichthus sao* aber oder *Lycaena tiresias* (*v. polysperchon*) um diese Zeit kaum im Laufe mehrerer Jahre einmal antreffen werden. Im November können wir nur zufällig einer verspäteten *Pyrameis atalanta* begegnen oder Ende October einer abgeflogenen *Thecla betulae.*

Es wird bei Betrachtung der Tabelle gewiss einleuchten, dass der Charakter einer Fauna dadurch besser geschildert wird als durch faunistische Arbeiten, welche umständliche Bemerkungen enthalten wie etwa: *Gonept. rhamni*, vom Juli bis September und März bis Juni, gemein. Darin ist nicht ausgedrückt, dass sich *rhamni* im Juli in grosser Menge entwickelt, dass er im August, wo oft noch warmes, klares Wetter herrscht, in der Regel verschwindet; dass vereinzelte Exemplare in den ersten Märztagen erscheinen; dass *rhamni* im April häufig fliegt, die grösste Zahl der Thiere im Verlaufe des Mai stirbt und den Juni nur ganz wenige Stücke als vereinzelte Seltenheit erleben.

Würden wir für die Nachbarfaunen gleiche Listen entwerfen, so würden uns sofort Unterschiede in die Augen fallen, welche das Wesen der Fauna auf der Stelle erkennen lassen. Betrachten wir die Fauna des nahen Odenwaldes, so vermissen wir dort *Parnassius mnemosyne*, der im Vogelsgebirge häufig fliegt; aber *Papilio podalirius* fliegt dort massenhaft und erscheint ein zweites Mal im Sommer. In der Rheinebene bei Darmstadt fliegt er, wie hier im Mai, aber nur sehr spärlich. Den hier seltenen *Satyrus proserpina* (*circe*) treffen wir dagegen in Menge dort an, wie auch die hier nur vereinzelt auftretende *hermione*, wogegen die hier gemeine *briseis* fehlt etc. etc. Auf den phänologischen Werth solcher Tabellen will ich an anderer Stelle zurückkommen.

Wiewohl das nebenstehende Schema nur eine Probe — mit zahl-

| | Jan | Febr. | April | Mai | Juli | Aug. | Nov. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anartia iatrophae* . . . | ● | ◌ | — | | | | | = |
| ,, *amalthea* . . . | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Phyciodes liriope* . . . | ◌ | | | | = | = | ○ | ○ |
| *Adelpha iphicla* . . . . | = | | | | | | = | ○ |
| ,, *cytherea* . . . | ◌ | — | ◌ | ○ | ● | ● | ● | ● |
| ,, *isis* . . . . . | | | | | | = | ◌ | = |
| *Ageronia feronia* . . . | — | — | ◌ | ◌ | ○ | ● | ● | ● |
| ,, *sp.* . . . . . . | | | | | | ◌ | ○ | ◌ |
| *Eueides aliphera* . . . | ◌ | = | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |
| ,, *dianasa* . . . . | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| *Mechanitis lysimnia* . . | | | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Heliconius beskei* . . . | ○ | ◌ | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| ,, *apseudes* . . . | | | | | ○ | ○ | ◌ | |
| ,, *eucrate* . . . | ◌ | ◌ | ● | ● | = | ◌ | ● | ● |
| *Pierella nereis* . . . . | = | | | = | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ |
| *Danais archippus* . . . | ◌ | ◌ | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Callicore clymena* . . . | = | — | | | = | = | = | ◌ |
| *Colaenis julia* . . . . | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| ,, *dido* . . . . . | | | | | | = | ◌ | ○ |
| *Morpho* . . . . . . . . | ◌ | ◌ | ◌ | ○ | ○ | ○ | ○ | = |
| ,, . . . . . . . . . | | | ◌ | ◌ | | | | |
| *Myscelia orsis* . . . . | = | — | ◌ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| *Ithomia sp.* . . . . . | | | ● | ● | | | ● | ● |
| ,, *sp.* . . . . . . | | | ● | ● | | | | |
| ,, *sp.* . . . . . . | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Papilio polycaon* . . . | = | | ◌ | ◌ | = | = | ○ | ● |
| ,, *thoas* . . . . . | ◌ | | ○ | ○ | | | ○ | ● |
| ,, *pompejus* . . . | = | | | | | | ● | ● |
| ,, *polydamas* . . . | | | | | | = | ● | ● |
| ,, *vertumnus* . . . | | | | | | | ◌ | ○ |
| *Tachyris ilaire* . . . . | | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Catopsilia philea* . . . | ◌ | = | ◌ | ● | = | = | ● | ● |
| ,, *leacheana* . . | = | | | | | | = | ◌ |
| ,, *argante* . . . | = | = | ◌ | ◌ | ◌ | ○ | ● | ● |
| ,, *statira* . . . | — | | | | | | ● | ● |
| ,, *eubule* . . . | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| ,, . . . . . . . . | = | | | | | | ● | ● |
| *Eurema elathea* . . . . | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ,, . . . . . . . . | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| ,, *albula* . . . . | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Leucidia pygmaea* . . . | = | ○ | ○ | ● | = | = | ○ | ○ |
| *Pieris monuste* . . . . | | | | ○ | ● | ● | ● | ● |
| *Acraea thalia* . . . . | | | | | ● | | | |
| *Hypanartia lethe* . . . | = | | | = | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ,, *zabulina* . . | | | | = | ◌ | ○ | ○ | ○ |
| *Didonis biblis* . . . . | = | | ○ | ○ | | | ○ | ○ |
| *Megalura chiron* . . . | | | = | = | = | ◌ | ○ | ◌ |
| ,, *paraya* . . . | | | ◌ | ○ | | | ○ | ○ |
| *Lycorea atergatis* . . . | | | ◌ | ◌ | | | ◌ | ◌ |
| *Ilione ituna* . . . . . | | | | | | | ◌ | ◌ |
| *Ceratinia euryanassa* . . | | | ◌ | ◌ | | ◌ | ◌ | = |
| *Prepona sp.* . . . . . | — | = | = | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ | = |
| *Dynamine mylitta* . . . | = | | ◌ | ○ | = | = | ○ | ○ |
| *Adelpha plexaure* . . . | = | | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ |
| ,, *philemon* . . . | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ,, *astatis* . . . . | = | — | | | | | | = |
| *Thecla imperialis* . . . | | | | | ○ | ◌ | | |
| *Anaea stenyo* . . . . | ◌ | = | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ | ◌ |

reichen Ungenauigkeiten [1]) ist, so gibt es doch ein ungefähres Bild vom Charakter einer europäischen Schmetterlingsfauna. Wir sehen die Maischmetterlinge, die oft, wie *Argynnis latonia*, in mässiger Anzahl erscheinen, im Herbste nochmals verstärkt wiederkehren und dann die absterbenden Monogoneuonten ablösen; wir sehen, dass vom 1. August ab keine neuen Tagfalterformen mehr auf der Bildfläche erscheinen; wir sehen aber auch eine Concentration des Falterlebens um die Sommermonate und ein rasches Verschwinden der schwächeren Formen (Satyriden) gegen den Winter hin. Die zweite Generation verstärkt die Anzahl der Existenzen in einer ganz ausserordentlichen Weise, und ohne sie wäre unsere Fauna eine sehr arme; obwohl nur etliche dreissig Falter eine Wiederkehr im Jahr feiern, so zeigt doch diese Sommergeneration fast ebenso viel schwarze Punkte auf der Liste, wie der Frühlingsflug von allen 80 Arten, und diese schwarzen Flecke deuten ja eben die Herrschaft einer Species in der jeweiligen Fauna an.

Um Vergleiche anzustellen, sei hier (s. S. 305) eine ähnlich angeordnete Liste, welche sich auf die Fauna von Santos, einer schön gelegenen Hafenstadt Brasiliens bezieht, wo ich die meiste Zeit des Jahres 1888 meine Beobachtungen anstellte, wiedergegeben. Es ist leicht zu erkennen, dass die brasilische Fauna sich während des ganzen Jahres weit mehr gleich bleibt als die europäische, kaum dass im Februar eine vorübergehende Verarmung eintritt; der Besucher wird auch in diesem Monat noch *Anartia*, *Colaenis*, *Ithomia* und *Eurema* in grosser Zahl finden, und zu der besten Zeit, im December, kann er ein Viertelhundert grössere Lepidopteren in fast beliebiger Anzahl beobachten, der zahlreichen Hesperiden, *Thecla* etc. gar nicht zu gedenken. Die angeführten Arten (Nymphaliden, Papilioniden, Pieriden, *Morpho*, Danaiden, Neotropiden und einige Heliconier) sind diejenigen, welche in unmittelbarer Nähe der Stadt sich auf einem Waldpfade tummeln. Der erste Blick zeigt, dass das Verhältniss der dunklen Punkte zu den Strichen (der zahlreichen Arten zu den seltenen) ein ganz anderes ist als in Europa; während hier kaum über 20 % der ertheilten Prädicate auf ein massenhaftes Vorkommen lauteten, so sehen wir dies auf der Liste der Brasilianer bei nahezu 40 % [2]). Daraus resultirt

1) Die Liste ist nur nach Angaben gefertigt, welche in einem Jahre niedergeschrieben wurden; die Durchschnittssumme aus mehreren Jahren zu berechnen, erlaubte das dürftige Material nicht.

2) Die angeführten Arten sind diejenigen, welche an 8 bestimmten Tagen in den genannten Monaten notirt wurden.

schon eine grosse absolute Reichhaltigkeit der neotropischen Fauna; und die Verhältnisszahl würde sich noch mehr zu deren Gunsten ändern, wenn statt der grossen (verhältnissmässig seltenen) Arten etwa die Hesperiden in den Kreis unserer Betrachtung gezogen worden wären [1]).

Leider reichen meine Aufzeichnungen nicht aus, um ähnliche Vergleiche auch mit der äthiopischen oder der indo-australischen Fauna anzustellen; doch behalte ich mir vor, nach gründlicherem Studium derselben weitere Veröffentlichungen folgen zu lassen. Im Allgemeinen stellen sich die einzelnen Hauptfaunen bezüglich ihres relativen Schmetterlingsreichthums, d. h. der auf eine bestimmte Landstrecke kommenden Falterzahl, ungefähr so: Obenan steht die neotropische Fauna, die fast so viel Falterarten aufweist wie die andern Faunen alle zusammengenommen und wahrscheinlich auch nicht viel weniger Individuen; dann folgen das indo-australische, das äthiopische, nearktische und paläarktische Gebiet. Das nearktische wollte man früher bezüglich seines Thierreichthums hinter unsere Fauna stellen, doch zeigte es bei genauerem Bekanntwerden noch so zahlreiche ungehobene Schätze, dass sein Zurückbleiben hinter dem gut durchforschten paläarktischen Gebiete wohl nur auf unserer mangelhaften Kenntniss des inneren und westlichen Nord-Amerika beruht.

Wenn wir nun bei unseren vergleichenden Studien über den Falterreichthum der verschiedenen Gegenden auf Angaben stossen wie die, wonach Sikkim, ein kleines Gebirgsland im Himalaya, allein 530 Arten von Tagfaltern haben soll [2]), also mehr als das ganze ungeheure paläarktische Gebiet, das sich aus Europa, Nordafrika und dem grössten Theil von Asien zusammensetzt, so muss in uns doch die Begierde rege werden, jene Bedingungen kennen zu lernen, denen ein solches Land, wie etwa Bengalen (noch mehr ist dies bei Südamerika der Fall), diesen ausserordentlichen Reichthum an Schmetterlingen verdankt, und diesen Beziehungen nachzuforschen, ist nächst der Feststellung der Thatsachen die hauptsächlichste Aufgabe der Zoogeographie.

Die Lepidopteren gelten im Allgemeinen als durchaus abhängig von der Vegetation, und diese Annahme trifft für den grössten Theil

---

1) Auch darf nicht vergessen werden, dass sich die europäische Liste auf Dekaden der Sommermonate, die der Brasilianer auf volle Monate und das ganze Jahr bezieht.

2) in: The Entomologist, vol. 21, p. 95.

unserer Erde auch vollkommen zu. Sie sind es aber nicht etwa in der Weise, dass die an Pflanzenarten reichsten Länder auch die schmetterlingsreichsten sind, sondern es kommt in höherem Maasse auf die Dichtigkeit der Pflanzendecke an, keineswegs auf die Zahl der Species, aus der sie sich zusammensetzt; denn wäre dies der Fall, so dürfte z. B. Südaustralien mit einer sehr artenreichen Flora nicht schmetterlingsarm sein.

Nach dem eben Gesagten werden wir es ganz in der Ordnung finden, dass die dicht verfilzten Urwälder von Brasilien, die Dschungeln von Indien oder Madagascars Riesenhaine eine überaus grosse Menge von Schmetterlingen, speciell von Rhopaloceren, entwickeln; was uns dagegen in Erstaunen setzen muss, ist die Thatsache, dass in der Wüstengegend von Turan und den vielfach vegetationsarmen Strecken des inneren Sibiriens weit mehr Rhopalocerenarten zu finden sind als auf dem sehr dicht und reich bewachsenen Irland; dass sogar auf der von Schnee und Eis starrenden, fast vegetationslosen Insel Novaja Semlja noch drei Tagfalterarten vorkommen, während das noch theilweise südlich von der Baumgrenze gelegene Island der Tagschmetterlinge vollständig entbehrt [1]).

Vergleichen wir alle in dieser Richtung constatirten Thatsachen, so kommen wir zu dem überraschenden Resultat, dass die den Reichthum einer Falterfauna bedingenden Elemente zwar in Bezug auf alle wärmeren Gegenden mit den Erzeugern eines Vegetationsmaximums zusammenfallen; dass aber die Falterwelt, je höher die Breiten je mehr, sich von ihrer Abhängigkeit von der Vegetation freimacht, ja dass sie in Polarregionen in einen unverkennbaren Gegensatz zu jener tritt!

Daraus folgt nun, dass diejenigen Momente, welche die Reichlichkeit des Pflanzenwuchses veranlassen, in den Tropen der Entwicklung einer reichhaltigen Tagschmetterlingsfauna günstig sind; dass dieser Einfluss sich nach Norden und Süden hin abschwächt, dass er sich in den höchsten Breiten sogar schädigend zeigt.

Diese Momente nun, welche in den verschiedenen Zonen so entgegengesetzte Resultate zu Tage fördern, sind nichts anderes als die Folgen des Passats. — Prüfen wir, ob wir durch seine Wirkung die anscheinend paradoxen Phänomene zu erklären vermögen.

Der Passat, wie er zwischen dem 40 ° n. und dem 30 ° s. Br. weht, ist ein feuchter, warmer Wind. Um so feuchter, je grösser die

1) Aurivillius, in: Nordenskiöld's Studier etc., p. 403—459.

Wasserfläche ist, über die er gezogen kommt; je wärmer, je mehr er sich der Linie nähert.

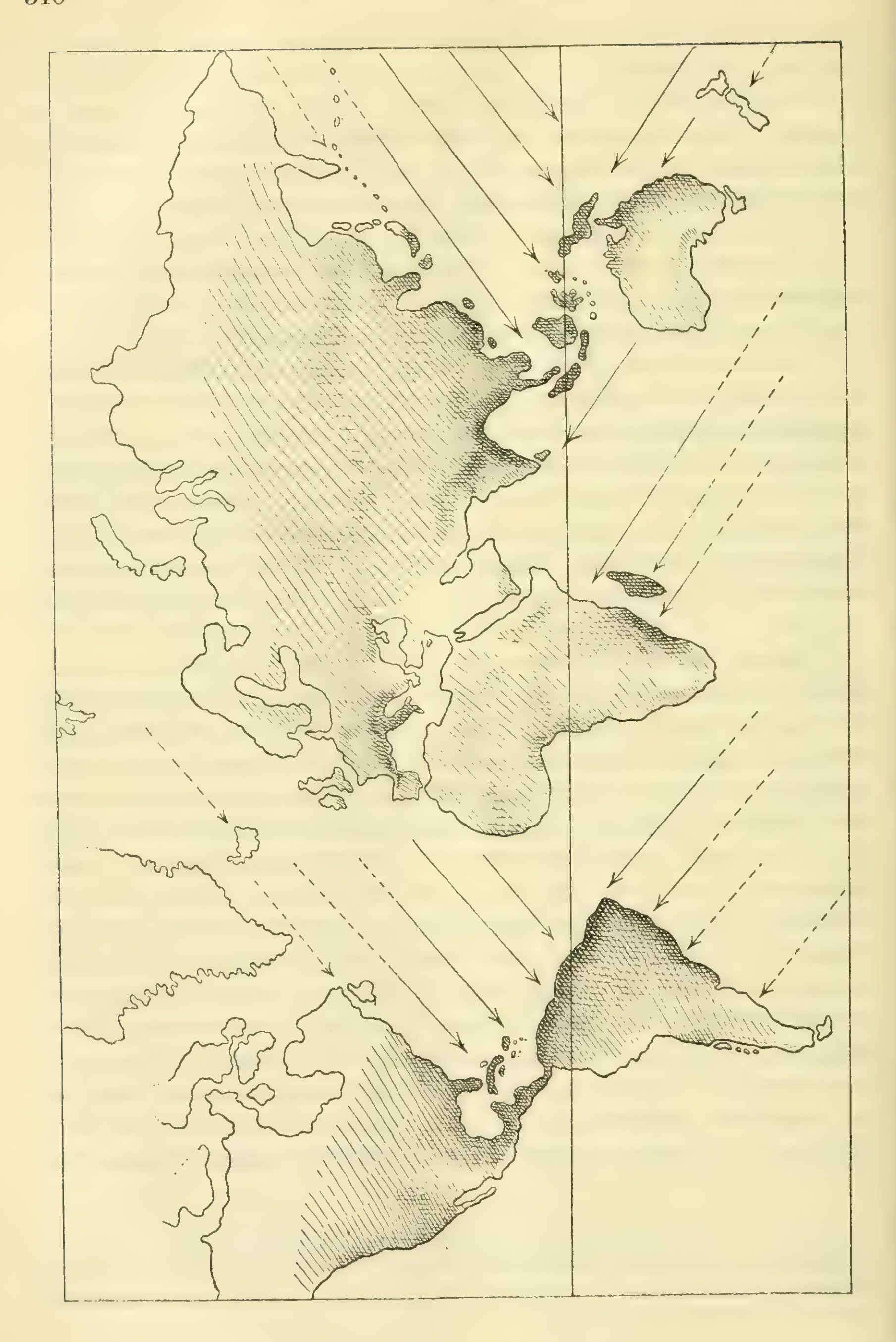
Um den 40° n. und 30° s. Br. beginnt der Passat sehr zu wechseln; ganz besonders ist es die Jahreszeit, die seine Wärme bestimmt und, da der warme Wind mehr Feuchtigkeit mit sich führt als der kalte, vielfach auch seinen Wasserreichthum bedingt.

In noch höheren Breiten endlich verliert der Passat vollständig den Charakter eines Windes und tritt nur noch als langsam ziehende Luftströmung auf: entsprechend kälter, je ausgedehnter die Eisberge und kalten Meeresstrecken, über die er dahingezogen.

Da wir nun aus Erfahrung wissen, dass feuchte Wärme auf die Entwicklung der Tagfalterarten günstig, wechselnde Luft indifferent und kalte schädlich wirkt, so sind wir im Stande, den ungefähren Reichthum oder die Armuth einer Gegend unserer Erde an Tagfaltern geradezu durch Construction zu finden. Aber natürlich kann dies bloss in Bezug auf die Allgemeinheit geschehen; die einzelnen Localfamilien sind dabei immer noch sehr abhängig von Bodenverhältnissen, Cultur, separirter Lage, selbst von ihrer Vorgeschichte etc. etc.

Blicken wir auf nebenstehende Karte[1]) und prüfen wir darnach, ob die so durch Construction gefundenen Verhältnisse mit dem übereinstimmen, was durch die bisherigen Beobachtungen über den Reichthum der Tagfalterfauna der einzelnen Länder bekannt geworden ist. Südamerika wird von Port-Alegre bis Cap Roque, vom warmen Südost- und von Pará bis Panamá vom ebenso beschaffenen Nordost-Passat getroffen, wobei jedesmal der Wind über ausgedehnte Oceane gestrichen. Daher der ungeheure Reichthum an Tagfaltern in jenen Gegenden. Westindien hat den Nordost-, Madagascar den Südost-Passat in ähnlicher Weise; hier wird sich gleichfalls eine lebhafte Entwicklung von Tagschmetterlingen vollziehen können. Umgekehrt ist die Westküste des amerikanischen Continents innerhalb der Tropen bedeutend hinter der Ostküste zurück; nur da, wo, wie zwischen 0° und 10° n. Br., der Passat über das sich verschmälernde Land bis zur Westküste hinüberstreicht, da zeigt auch diese eine regere Entwicklung. Die Anden sind im Süden schmetterlingsarm; Iquique hat

1) In der schematisch gehaltenen Uebersichtskarte ist der Reichthum einer Fauna an Tagfaltern durch Intensität der Schattirung, Richtung der Passatwinde durch ausgezogene (warme) oder punktirte (kalte) Pfeilstriche angedeutet.



fast gar keine, Callao sehr wenige Schmetterlinge, in Guayaquil beginnt schon reges Leben, und das Caucathal, das sich von Osten bis in die Anden erstreckt, ist vielleicht das reichste der ganzen Erde. So erklärt sich die Fülle von Queensland, die Dürftigkeit von Western-Australia; der Reichthum von Mossambique, die Armuth von Angra Pequena.

So segensreich es für die Falterfauna einer tropischen Gegend ist, den Passat nach langem Flug übers Meer aus erster Hand zu bekommen, so schlimm wirkt er an den polaren Küsten, die ihm in gleicher Weise ausgesetzt sind; sie werden von den geschützten Gestaden der entgegengesetzten Küsten ganz gewaltig in Bezug auf ihre Schmetterlingsfauna übertroffen.

Es seien hier einige Landschaften zum Vergleich zusammengestellt, die ungefähr auf gleicher Breite liegen, um den Unterschied zwischen Ost- und Westküste, zwischen Aequatorial- und Polargebiet zu veranschaulichen; dem Orte mit reichhaltigerer Tagfalterfauna ist die offene Seite des Zeichens >— zugekehrt.

| A. Die westliche Ländermasse | | |
|---|---|---|
| Westseite | | Ostseite |
| Der Norden: | | |
| Sitka | >— | Labrador |
| San Francisco | = | Baltimore |
| Nied. Californ. | —< | Florida |
| Der Süden: | | |
| Lima | —< | Bahia |
| Valparaiso | = | Montevideo |
| Westküste von Patagonien | >— | Ostküste von Patagonien |

| B. Die östliche Ländermasse | | |
|---|---|---|
| Westseite | | Ostseite |
| Der Norden: | | |
| Stockholm | >— | Kamtschatka |
| Rheingegend | = | Amurland |
| Gibraltar | —< | Tokio |
| Der Süden: | | |
| Damaraland | —< | Madagascar und |
| Murchison River | —< | Brisbane. |

Diejenigen Gegenden, welche auf unserer Erde die grösste Menge Tagschmetterlinge produciren, müssen wir also da finden, wo sich Nordost und Südostpassat ungefähr gleichzeitig (sich in ihren Wirkungen natürlich gegenseitig hemmend, nicht als Winde, sondern als ein continuirlicher Strom warmer Feuchtigkeit) über die offene Küste ergiessen: es ist dies das Thal des unteren Amazonenstroms und der hinterindische Archipel. Die ärmsten Gegenden aber werden die sein, wo der Kältestrom die offne Küste trifft: Labrador und Patagonien. Dieselben Verhältnisse stehen sich auch bei den Inseln entgegen: Westindien und der Malayische Archipel sehr reich, Island, Neu-Seeland unverhältnissmässig arm. Ein Gürtel im Norden etwa im 40. Breitegrad und

im Süden etwas näher dem Aequator zeigen die Uebergangsstadien und lassen somit einen sehr auffallenden Unterschied in der Entwicklung ihrer Falterwelt nicht erkennen: Südbritannien, Nord-Japan.

Am eclatantesten tritt die Wirkung des Passatwindes an den Inseln hervor, welche nahe bei Continenten, in der warmen oder gemässigten Zone liegen. Alle diejenigen Inseln, welche ihren zugehörigen Continent im Osten haben, also vom Passat abgesperrt werden, sind durchaus arm an Tagfaltern: (so die Canaren, Capverden, Galapagos, Madeira, Azoren etc.), während diejenigen, welche ihren Continent im Westen liegen haben, einen verhätnissmässig beträchtlichen Reichthum aufweisen (Cuba, Madagascar, Philippinen, Borneo, Formosa und die Süd-Inseln von Japan). Die japanischen Inseln, von Norden nach Süden ziehend, zeigen uns die Uebergangsstelle von jener Zone, wo der Passat günstig wirkt, zu jener, wo er schadet. Die Nord-Inseln, dem Passate ausgesetzt, sind verhältnissmässig arm an Tagfaltern, während der Süden der Inselgruppe — aus demselben Grunde — die für eine Insel beträchtliche Zahl von über 130 Tagfalterarten aufweist.

Nur wenn wir den Einfluss des Passatwindes richtig schätzen, vermögen wir auch die vorhin erwähnte Thatsache zu verstehen, wie es kommt, dass in gewissen — kälteren — Gegenden die Zahl der Schmetterlinge mit der Ueppigkeit der Vegetation in einen offenbaren Gegensatz treten kann, während sich in wärmeren ein entschiedener Parallelismus mit dem Pflanzenwuchs documentirt: Die Pflanze ist nämlich für die Feuchtwärme des tropischen Passat in gleicher Weise zugänglich, aber nicht gleich empfindlich gegen die Feuchtkälte des nördlichen Stromes wie der Schmetterling.

Obwohl nun die angeführten Thatsachen deutlich zeigen, dass die Gesetze über die Wirkungen des Passatwindes auf alle Faunen Anwendung finden, so werden sie doch durch specielle Eigenthümlichkeiten, wie sie ein jedes Gebiet besitzt, vielfach modificirt. Ganz besonders sind es die physikalischen Beschaffenheiten eines Landes, welche einen grossen Einfluss ausüben. Lägen z. B. die südamerikanischen Anden an der brasilianischen statt an der Westküste, so würden sie nicht allein dem ganzen Continent die segensreichen Niederschläge des Passats entziehen, sondern sie würden, der eigenthümlichen Formation ihres mauerartig sich erstreckenden Gebirgskammes wegen, selbst ausser Stande sein, ein so reiches Leben zu entwickeln wie etwa die aus ziemlich niedrigen Hügeln gebildete Serra do Mar im Osten.

Hinsichtlich der Gebirge lässt sich im Allgemeinen der Satz aufstellen, dass die Hügelregion der Entfaltung einer reichen Schmetterlingswelt günstig, der sie überschreitende Theil der Gebirge der Ausbildung einer reichhaltigen Fauna ungünstig ist. Zwar glaubt Speyer[1]), dass auf den Alpmatten ebensoviel Schmetterlinge lebten wie in der Ebene, da die wenigen Arten durch eine sehr grosse Individuenzahl vertreten seien, doch sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass die meist sehr kurze Flugzeit dadurch, dass sich fast alle Thiere einer Art gleichzeitig entwickeln, den Grund zu der täuschenden Erscheinung geben mag, als sei eine unübersehbare Zahl von Individuen vorhanden; die in der Ebene sich nach einander entwickelnden Falter sind auf dem Gebirge in einen kurzen Zeitraum — von Ende Mai bis Ende Juli — zusammengedrängt.

Eignet sich die obere Region der Gebirge aber auch nicht zur Entwicklung einer grossen Artenzahl, so ist ihre Fauna dafür um so eigenthümlicher. Man hat wohl mit Recht die europäische Hochgebirgsfauna aus der Eiszeit hergeleitet[2]), und wie mit ihr wird es sich auch mit der nordamerikanischen verhalten[3]). Die chilenischen Anden hat Wallace als eine sog. Subregion von dem übrigen Südamerika abgeschieden[4]), und auch in Australien beobachtete Meyrick von 5000′ ab aufwärts das Auftreten wesentlich neuer Arten[5]). Schon oben wurde das Auftreten analoger Formen auf den Gebirgen verschiedener Welttheile erwähnt, das für die paläarktische Fauna sicher auf Verwandtschaft bezogen werden kann. Auch eine gewisse Uebereinstimmung mit nordischen Formen tritt im paläarktischen Gebiet vielfach auf, die oft bis zur vollkommenen Identität der Species auf den Hochgebirgen und in der arktischen Zone geht (*Chionobas*, *Parnassius, Erebia*). Schon vor langer Zeit wurde die Ansicht ausgesprochen, dass auch diese Analogie eine Folge der Glacialperiode sei, indem die dem Winter angepassten Schmetterlingsarten den Gletschern bei ihrem Zurückgehen in horizontaler und verticaler Richtung folgten.

---

1) Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz.

2) Vgl. Petersen, Die Lepidopteren-Fauna des arktischen Gebietes von Europa und die Eiszeit, St. Petersburg, 1887.

3) Carpenter, Report on the alp. fauna of Colorado etc. App. of Wheeler's Ann. Rep. Geogr. Survey W. 1876.

4) Wallace, Die geograph. Verbreitung der Thiere, Bd. 2, p. 15 ff.

5) An ascent of mount Kosciusko, in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 22, p. 78 ff.

Als eine dritte Analogie können wir dann die ansehen, welche zwischen den Hochgebirgsthieren und den Winterschmetterlingen der Ebene besteht, aber auch den Arktikern und selbst Antarktikern (*Eurycus cressida*, *Euryades* u. a.) zukommt; sie besteht in dem äusseren Kleid: einer grossen Schuppenarmuth der Flügel, oft verbunden mit dichter, fliessartiger Behaarung des Körpers. Sie findet sich in allen Falterfamilien: *Parnassius apollo* (Hochgebirgsfalter), *Zygaena v. vanadis* (Arktiker), *Biston hispidarius* (Winterschmetterling). Diese den drei Faltergruppen in gleicher Weise zukommende Eigenthümlichkeit muss als eine directe Einwirkung kalten Klimas angesehen werden und hat in der wärmenden Eigenschaft des Haarkleides ihren Grund. Manchmal sind auch die Flügelschuppen in Haare umgewandelt.

Die Arktiker gehen ganz ausserordentlich weit nach Norden. In Grinnell-Land, Nord-Amerika, erreicht eine *Dasychira* 82° 45′, *Glaucopteryx* und einige Kleinschmetterlinge gehen ebenda bis 82° 30′, *Argynnis* geht bis 81° 52′, *Colias* und *Anarta* bis 81° 40′ u. s. w.[1]). Auf Nowaja Semlja fliegen noch 3 Tagfalter[2]), *Colias v. werdandi*, *Argynnis improba* und *Arg. chariclea* (Markham); ausserdem leben an der Schubert-Bai (Südküste) noch 3 Noctuen, 2 Spanner und ein Mikrolepidopter; in Europa erreichen die Schmetterlinge ihre nördlichste Grenze auf Spitzbergen, wo eine Motte, *Plutella polaris* (*cruciferarum*), gefunden wurde.

In der antarktischen Region liegen Verhältnisse vor, welche eine Ausbreitung nach Süden bis zur selben Höhe wie im Norden unmöglich machen; doch finden sich in Amerika an Cap Hoorn noch 5 Tagfalter, worunter 2 Pieriden und zwei *Argynnis*: *anna* und *cytheris*. Auf Kerguelen-Eiland wurde noch eine Motte gefunden; die andern südlichen Länder (Afrika und Australien) gehen überhaupt nicht weit über den Wendekreis nach Süden (Afrika erreicht nicht 40°, Australien nicht 50°); und wenn auch in jener Zone die Mitteltemperatur eine geringere ist als unter gleichen Breiten in Europa, so tritt doch eine empfindliche Kälte dort nicht auf.

Haben die Falter im Norden bewiesen, dass ihre Existenz mit dem gleichzeitigen Dasein von Schnee und Eis nicht unvereinbar ist, so findet dies seine Bestätigung auch auf den Hochgebirgen, wo sie

1) in: Entomolog. Nachricht. 1888, Nr. 8, p. 124 ff.

2) Aurivillius, Insectlifvet i arktiska länder, in: Nordenskiöld, Studier och forskninger föranledda af mina resor i höga norden, p. 403 – 459.

ganz ausserordentliche Höhen erreichen. HUMBOLDT berichtet, dass er auf dem Chimborazzo in 18000′ Höhe noch Schmetterlinge sah, und ROBERT SCHLAGINTWEIT fand im Himalaya noch 19000′ hoch einige Falter. Freilich macht die geographische — äquatoriale — Lage jener Gebirge viel dabei aus, und wo in den Alpen schon die oberste Grenze der Lepidopteren liegt, finden wir im Himalaya noch 90 Species, worunter 60 Tagfalter [1]). Aber in beiden Gebirgen sehen wir Schmetterlinge noch weit über der Schneegrenze, hier *Pyrameis*, dort Arten von *Vanessa* [2]).

Innerhalb der angeführten so ausserordentlich weiten Grenzen ist nun die Ausbreitung der Schmetterlinge durchaus keine gleichartige. Man hatte schon früh eine stetige Abnahme der Artenzahl — nicht nur der Schmetterlinge, sondern aller Thiergruppen — vom Aequator nach den Polen zu constatirt, war aber dann in den wunderbaren Irrthum verfallen, dass die Artenarmuth des Nordens durch die Entwicklung einer grösseren Individuenmenge compensirt werde.

Was jene wunderliche Idee veranlasst hat, war wahrscheinlich das Erstaunen gewisser Polarreisenden, in verhältnissmässig kalten Gegenden noch gewisse Falterarten ziemlich reichlich umherfliegen zu sehen, wo sie überhaupt alles Insectenleben erstorben glaubten. Wie ich schon anderweit erwähnt habe, mögen dann wohl die etwas ursprünglichen Schilderungen solcher Reisenden in den Lesern ihrer Berichte die Ansicht wachgerufen haben, als sei auch mit dem Maasstabe unsrer oder tropischer Breiten gemessen in hochnordischen Regionen ein grosser Reichthum an Individuen.

Man kann, wie bezüglich der Artenzahl, so auch für die Menge der Einzelwesen den Satz aufstellen, dass sie vom Aequator nach den Polen — wenn auch in ungleichem Tempo — abnehmen, und es erklärt sich dies auf eine sehr natürliche Art aus den Einflüssen der Witterung. Ganz genau so, wie hier im Herbste mit jedem kühleren Tag das Insectenleben mehr und mehr verarmt, so werden auch nach den Polen hin die Gestalten kleiner, dürftiger, die Fauna eintöniger und ärmer. Man vergleiche auf der diesem Capitel beigegebenen Tabelle das Falterleben, wie es bei uns im August herrscht, mit dem eines — wenn auch sonnigen — Märztages. Nun herrscht aber z. B. in Rio de Janeiro Tag für Tag ein soches Augustwetter, sollte da sich nicht

1) BERG. Zur Statistik der Schmetterlinge. Vortrag gehalten im Naturforscherverein zu Riga, am 12. April 1871.

2) DOHERTY, in: Journal Asiat. Soc. Bengal, 1886, p. 121.

eine entsprechend grössere Thiermenge, besonders was die Schmetterlinge anbetrifft, entwickeln? — Der vermeintliche Individuen-Reichthum arktischer Bezirke den Tropen gegenüber ist erstens ganz unerwiesen, zweitens aber entbehrt er jeder Begründung, er steht sogar im Widerspruch mit unseren Erfahrungen in faunistischer Beziehung. Schon die Schmetterlingsschwärme, von denen früher die Rede war, zeigen durch ihre Häufigkeit in den Tropen, durch ihre Seltenheit im Norden klar, wie es sich mit der Individuenentwicklung verhält, und Jeder, der — wenn auch nur in Europa — gereist ist, kennt den Unterschied im Schmetterlingsleben zwischen der dänischen und der sicilianischen Küste oder zwischen den Dünen der Nordsee und den südfranzösischen Küstenstrecken hinlänglich.

So sehen wir also, dass die Abnahme oder Zunahme der Individuenzahl in ähnlicher Weise vor sich geht wie die der Artmenge; und wenn sich auch im Einzelnen Unterschiede geltend machen, so können wir uns in unsern Betrachtungen, so lange dieselben sich auf das Allgemeine beziehen, an die Anzahl der Species halten, wozu wir überhaupt so lange gezwungen sind, als nur faunistische Zusammenstellungen und nicht Tabellen der weiter oben erwähnten Art vorliegen.

Das Tempo, in dem die Artabnahme nach Norden — ich rede zunächst nur von unserer Hemisphäre — stattfindet, unterscheidet sich an den einzelnen Orten sowohl bezüglich ihrer Länge als ihrer Breite. Der spanische District Teruel und die Gegend von Amasia in Kleinasien liegen — annähernd — auf gleicher Breite, ebenso wie die nördlich auf den gleichen Meridianen wie jene gelegenen Punkte Glasgow und Moskau. Während aber Moskau [1]) mehr als halb soviel Tagfalterarten aufweist wie Amasia [2]), findet sich in Glasgow noch nicht ein Drittheil der in Teruel [3]) beobachteten Rhopaloceren. Die Abnahme ist also im Westen eine weit rapidere als im Osten. Ebenso lässt sich ein Unterschied bezüglich der geographischen Breite constatiren. Giessen hat genau siebenmal so viel Tagfalterarten wie das zwanzig Breitegrade nördlicher liegende Tromsö [4]), aber nicht siebenmal weniger als die 20 ° südlicher gelegenen Districte Nord-Afrikas, sondern ungefähr die Hälfte.

Wie wir nun oben gewisse charakteristische Züge für jede einzelne

---

1) Albrecht, in: Bullet. Soc. Imp. Natural. Moscou, T. 56, p. 372 ff.

2) Staudinger, in: Horae Societ. Entomol. Rossicae, vol. 16.

3) Zapater und Korb, in: Anal. Socied. Esp. Hist. Nat., vol. 12, p. 273.

4) Sparre-Schneider, Tromsö-Museums Aarsberetning, 1883, p. 14 ff.

Fauna kennen gelernt, wie die Gleichmässigkeit für die paläarktische, die Reichhaltigkeit für die neotropische etc. Fauna, so zeigen auch gewisse in einem Faunengebiete gelegene, verhältnissmässig eng umgrenzte Oertlichkeiten hervorstechende Eigenthümlichkeiten. Eine solche Eigenheit, welche zu dem räthselhaftesten Erscheinungen gehört, die mir jemals vorgekommen sind, ist die Vorliebe gewisser Localitäten für eine bestimmte Farbe. Ransonnet erwähnt schon in seinem Reisewerke (Ceylon, p. 134), dass in der Thierwelt Ceylons die grüne Farbe so stark vertreten sei. Es ist in der That überraschend, unter etlichen zwanzig Insecten, welche einen Busch umspielen, auch nicht eines zu finden, bei dem nicht Grün als Hauptfarbe in den Vordergrund träte. Zu gleicher Zeit kann man die Falter der *Sarpedon-* und *Paris*-Gruppe, *Pap. agamemnon* und grünstreifige Danaiden um Zweige spielen sehen, auf denen sich die goldige *Sternocera* sonnt. Haeckel erklärt die Farbengleichheit solcher Localitäten als Anpassungserscheinung, indem er das Grün der Ceylon-Insecten für Schutzfarbe ansieht [1]), aber Haeckel selbst berichtet an einem anderen Orte [2]), dass auch die marine Fauna von Ceylon sich in Bezug auf die Farbe der Landfauna anschlösse und dass nicht nur viele Fische, Krebse und Würmer jene Farbe trügen, sondern auch Arten solcher Thiergruppen, bei denen die grüne Farbe als Seltenheit bezeichnet werden muss [3]), wie Seesterne, Seeigel etc.

Nicht allein die Thatsache, dass die Schutzfarbentheorie in diesem Falle auf die Seethiere keine Anwendung finden könnte, spricht gegen die Annahme einer hier vorliegenden schützenden Anpassung, sondern auch eine Reihe von Beobachtungen, welche ich in andern Faunengebieten machte. So traf ich im südlichen Brasilien eine ganz circumscripte Waldstelle [4]), bei der mir sofort die lebhafte Blaufärbung aller hier vorhandenen Thiere auffiel. Von zwanzig Schmetterlingen, welche an mir vorüberflogen, waren wenigstens zehn ganz blau und die Uebrigen zum Theil. Durch die Waldblösse ruderten langsam die prächtigen *Morpho*, auf den vorspringenden Blättern sassen lauernd die Männchen von *Myscelia orsis*, auf den Buschspitzen thronten die schwerfälligen *Anaea stenyo*, und zeitweise flog einmal ein *Heliconius apseudes* vorüber. Mitten in der Waldlichtung spielten zwei braun

1) Natürliche Schöpfungsgeschichte, 7. Auflage, p. 235.
2) Indische Reisebriefe, p. 190.
3) Vgl. Ransonnet, Ceylon, Pl. VII.
4) Vgl. Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 50, p. 328.

aussehende Schmetterlinge, die ich für Euptychien hielt, die sich aber bei genauerer Betrachtung als mit herrlichem blauem Schiller übergossene *Eurybia* darstellten, und die einzige Hesperide, welche ich da öfters antraf, war eine herrlich blaue *Pythonides*!

Diese Uebereinstimmung der Farben erstreckte sich aber nicht allein auf die Schmetterlinge, sondern auch Käfer, Hemipteren, selbst Dipteren zeigten alle mehr oder weniger blauen Schimmer. Das merkwürdigste bei dieser Erscheinung war ihre enge Begrenzung. Nur wenige Meilen im Norden von dieser Oertlichkeit hatte die Vorliebe für Blau nicht nur aufgehört, sondern es erschien die rothe Farbe in ähnlicher Weise dominirend, wenn auch nicht in so auffälligem Grade. Meine Notizen enthalten als gleichzeitig auf einem blühenden Busche sitzend folgende Falter verzeichnet: *Colaenis julia*, *Eueides aliphera*, beide zahlreich; *Dione vanillae*, 3 Exp., *Dione juno*, *Megalura petreus* je zwei Exp., eine *Daptonoura* und eine *Achlyodes*. Es sind also ausser den beiden letzten und einigen nicht weiter bezeichneten Eryciniden fünf verschiedene Falter-Arten, in etlichen zwanzig Exemplaren, die man alle als Mimicry-Formen auffassen könnte, und nach Wallace-Müller'scher Ansicht müsste die gemeinste — *Eueides aliphera* — als Original, die andern Arten als Copien angesehen werden.

Ohne uns indess an dieser Stelle weiter auf die Mimicry-Theorie einzulassen, die an einem andern Orte eingehende Besprechung finden wird, sei hier nur davor gewarnt, alle Erscheinungen der Aehnlichkeit in der Natur mit dieser Hypothese erklären zu wollen. Gerade an dem Auftreten zahlreicher, völlig blauer Arten an einer Oertlichkeit ich nenne *Morpho, Thecla marsyas, imperialis*, *Eunica*, *Callithea*, *Cyane*, *Myscelia* etc.), die sicherlich keine Mimicry-Formen sind, ersehen wir, dass in manchen Fällen andere Verhältnisse, welche weder der Anpassung noch der Mimicry zugezählt werden dürfen, eine gewisse Aehnlichkeit hervorbringen können, die in geographischer Hinsicht ausserordentlich interessant sind; zunächst davon noch einige Beispiele.

Vor mehreren Jahren wurde an der Wolga eine Aberration von *Colias hyale* gefangen, welche keineswegs einer constanten Varietätenform angehört, bei der Vergleichung aber wurde gefunden, dass ein genau ebensolches Stück lange Jahre vorher bei Berlin gefunden worden war [1]), also unter anscheinend ganz andern — wenigstens geographischen — Verhältnissen, und dieser Fall mag sich wohl öfters er-

---

1) in: Correspondenzbl. d. Entomol. Vereins Iris, 1884, p. 3.

eignen. Die von unserer *Colias edusa* ziemlich verschiedene *Colias lesbia* aus Argentinien hat eine Varietätenform, welche ganz genau die nämliche Abweichung von der *lesbia*-Stammform zeigt, wie hier die *var. helice* von der *edusa*-Stammform. Im wärmeren Russland zeigen wohl ein halbes Dutzend auch im Westen vorkommender Schmetterlinge, dass sie in einer ganz eigenthümlichen, übereinstimmenden Weise von ihren abendländischen Vettern und Brüdern abweichen: sie zeigen auf der Unterseite der Hinterflügel nämlich eine weisse Aderung, welche jenen fehlt. WALLACE constatirte bei einer grossen Zahl von Celebes-Arten (Papilioniden und Pieriden) eine ganz charakteristische Flügelform: einen gedehnteren Vorderrand mit vorgezogener Flügelspitze, gegenüber einem kürzeren, in eine mehr stumpfe Spitze auslaufenden Costalrande. — Hier ist jeder Gedanke an eine Mimicry ausgeschlossen; wir sehen hier, dass in geographisch oder landschaftlich nahen Localitäten eine Neigung zur Ausbildung gleicher Typen existirt, und KANE, der solche Fälle einer eingehenden Betrachtung unterzog[1]), nennt dieses Bestreben, verschiedene und unverwandte Species in eine ähnliche oder identische Form zu zwängen, „topographischen Variationscharakter". An diese Erscheinung muss man also stets denken, wenn es sich um die Frage handelt, ob eine Form als Mimicry-Form anzusehen sei oder nicht.

Solche typisch ähnliche Formen sind nun keineswegs immer an der gleichen Localität zu finden, sondern oft an weit entfernten Punkten. Auf schattigen Waldwegen in Palermo in der argentinischen Republik sah ich häufig zwei Falter spielend umherfliegen, von denen der eine während des Fluges von einer *Araschnia prorsa*, der andere von der Form *A. levana* nicht zu unterscheiden gewesen wäre, selbst wenn man beide neben einander gesehen hätte; besonders der *prorsa*-artige Falter zeigte nicht nur die schwarz-weiss gebänderte Färbung und den gestreckten, dicht über die Erde dahin schiessenden Flug, nein! genau da, wo unsere *prorsa* am Vorderflügelsaum einen eckigen Vorsprung zeigt, finden wir bei jener argentinischen Form eine gleiche, etwas sanftere Ausbuchtung, und doch sind beide nicht entfernt mit einander verwandt, denn die argentinischen Formen gehören zur Gattung *Phyciodes*. Wären dieselben etwa bei uns gefunden, so würde Niemandem ein Zweifel darüber gekommen sein, dass wir es hier mit einer Form der Mimicry zu thun haben, wie sie vollkommener nicht

---

1) Variation of European Lepid. vorgelesen in der Versammlung der Yorkshire Natural. Union zu Barnsley, am 4. März 1884.

existirt. Aber diese Erklärung ist nur so auf den vorliegenden Fall anwendbar, dass man die widersinnige Unterstellung macht, als sei unsere *prorsa* früher in Argentina oder jene Form früher hier oder in Nordamerika mit der *prorsa* zusammen an einem Orte vorgekommen: ich sage widersinnig, denn die Gattung *Araschnia* ist absolut auf die alte, *Phyciodes* absolut auf die neue Welt beschränkt.

So sehen wir also einen bestimmten Typus an geographisch weit entfernten Punkten wiederkehren, und wie sich dies mit der einzelnen Form verhält, so kehrt auch der Typus einer ganzen Fauna zuweilen an entlegenen Punkten wieder. Oben schon wurde darauf aufmerksam gemacht, dass landschaftlich gleich geartete Districte zuweilen eine gewisse Uebereinstimmung durch die Hervorbringung analoger Formen zeigen. Es gilt dasselbe wie für Landschaften aber auch für ganze Faunen, wenn diese klimatische Aehnlichkeiten besitzen. Wer z. B. nach Nordamerika reist, wird dort noch vieles finden, was ihn an Europa erinnert. Ist nicht *Pap. turnus* ein riesiger *alexanor*? finden wir nicht *Vanessa, Pyrameis, Grapta, Libythea, Parnassius, Spilosoma, Dasychira, Orgyia, Acronycta* etc. dort wie hier? Dies ändert sich aber, wenn man nach Süden weiter fortschreitet. Mit dem Auftreten der vollständig fremdartigen Gestalten (Heliconier, Neotropiden, Ageronier, Glaucopiden, Morphiden etc.) verschwinden die alten bekannten Gestalten mehr und mehr. Sobald aber im Süden die gemässigte Zone überschritten wird, treten auch sofort wieder Formen auf, in denen wir auf den ersten Blick Landsleute zu erkennen glauben. Ich stelle hier zwei Listen sich gegenüber, von denen sich die eine auf eine Excursion im Februar 1888 bei Santos in Brasilien, die zweite auf einen Ausflug im Februar 1889 bei Palermo in Argentina bezieht [1]).

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | *Libythea carinenta* | 9 | *Junonia lavinia* |
| 3 | *Danais archippus* | 2 | „ *aberr.* |
| 7 | *Colaenis julia* | 11 | *Colias lesbia* |
| 4 | *Eurema elathea* | 10 | „ *aberr.* |
| 9 | *Ithomia spec.* | 1 | *Dione vanillae* |
| 2 | *Adelpha cytherea* | 16 | *Papilio damocrates* |
| 14 | *Anartia amalthea* | 4 | *Pieris autodice* (?) |
| 6 | „ *iatrophae* | 6 | *Eurema deva* |

1) Ich habe die Zahl der Exemplare nach dem oben besprochenen Grundsatz, nach dem sie für die Charakteristik einer Fauna wesentlich sind, hier mit in Anrechnung gebracht.

| | |
|---|---|
| 3 *Eucides aliphera* | 2 *Phyciodes liriope* |
| 5 *Heliconius eucrate* | 2 *Libythea carinenta* |
| 2 „ *var.* | 2 *Pyrameis carye* |
| 3 „ *var.* | 6 „ *iole* |
| | 2 *Danais archippus* |
| 16 Thecliden, 21 Hesperiden, 6 Glaucopiden an der Matadora gefangen. | 6 Hesperiden und 5 Thecla im Parke gefangen. |

In der ersten Columne (brasilianischer Falter) sehen wir nur 2 Arten, mit 4 Exemplaren, welche Gattungsgenossen in unserer Fauna besitzen: *Danais* und *Libythea*; in der zweiten Liste aber stehen 8 Arten mit 64 Exemplaren verzeichnet, von denen sämmtlich Gattungsgenossen, wenn auch nicht in Europa selbst, dann doch in der paläarktischen Fauna (*Junonia, Danais*) vorkommen, und wer in jenem fernen Lande sich von Libytheen, *Colias* und *Pyrameis* umflattert sieht, wird ebenso unwiderstehlich zur Erinnerung an die europäische Heimath getrieben, wie wer im südlichen Australien sich unter *Deiopeia*, *Pyrameis, Agrotis* und *Heliothis* bewegt.

So wie uns ein weit entlegenes Faunengebiet aus den eben angeführten Gründen in auffallendem Maasse bekannt erscheinen kann, so sind in andern nicht so weit getrennten Gebieten wieder andere lepidopterologischen Verhältnisse, die uns merkwürdig fremd anmuthen, wir dürfen nun aus einer der anderen Faunen herkommen, aus welcher wir wollen. Ueberschreiten wir nur die Grenze unseres Gebietes nach Süden, so staunen wir über die ausserordentliche Monotonie in der Farbenvertheilung. Eine ganz beträchtliche Menge afrikanischer Arten zeigt eine gleichmässige, gelbe oder gelbbraune Farbe, und zwar sind die so gezeichneten Thiere gerade die der Individuenzahl nach am besten vertretenen Formen. *Hypanis, Crenis, Acraea, Pseudacraea, Atella, Lachnoptera, Catopsilia, Palla* und viele *Charaxes* zeigen alle mehr oder weniger die Farbe des von der Sonne bestrahlten Sandes. Vom schmutzigen Gelbbraun des *Papilio ridleyanus* bis zum leuchtenden Gelb eines *Danais chrysippus* oder der nachäffenden *Euphaedra ruspina* und dem Feuerroth mancher *Cymothoë*-Männchen sind alle Schattirungen von Gelb und Roth vorhanden, meist verbunden mit der wenig imposanten *Acraea*-Form; ja selbst der grösste Tagfalter Afrikas, *Drurya antimachus*, gleicht eigentlich einer riesigen *Acraea*. Wir haben in Afrika also streng genommen jene vorhin aus anderen Welttheilen genannte Erscheinung der harmonischen Färbung, nur statt auf ein circumscriptes Gebiet beschränkt, wie in Indien oder

Brasilien, ist sie hier über einen ganzen Erdtheil verbreitet und geradezu zu einem Charakterzug der Fauna geworden.

Ueberschreiten wir von Nordasien kommend den Himalaya, so erscheint uns die Flügelgestaltung der Schmetterlinge als wunderbar; die pfeilartig zugespitzten Vorderflügel von *Tachyris*, die eigenthümlich ausgezogenen Hinterflügel der *coon*-Gruppe, oder gar von *Leptocircus*, der fast nachtfalterartig schnurrende Flug von *Teinopalpus* und *Papilio agamemnon*, die gleich Schwalbenflügeln verlängerten Ornithopterenflügel, all dies sind Eigenthümlichkeiten, die vereinzelt auch in andern Faunen vorkommen, aber niemals in solcher Allgemeinheit und in solchen Extremen, und die uns deshalb am meisten befremden. In dem Australien zukommenden Theil der indo-australischen Fauna verschwinden dann jene abenteuerlichen Formen wieder, und an den dortigen Thieren macht sich eine andere Erscheinung geltend: die Thoracalbekleidung der Nachtfalter zeigt auffallende Bildungen. An den Perückenkopf *Villosa leichhardii* Koch reiht sich eine ganze Serie von Mikrolepidopteren, welche in ähnlicher Weise mit einem Kopfputz versehen sind [1]), und bei manchen Psychiden wie bei *Oiketicus saundersii* scheint der ganze Thorax nur aus einem, noch dazu höchst auffallend gefärbten Wolleknäul zu bestehen. Noch merkwürdiger ist die Thoraxbehaarung der Gattung *Teara*, die, auf den Schultern dicht und abstehend, den hintern Theil des Rückenschildes völlig frei lässt, so dass der braune, glänzende Chitinpanzer — selbst am frisch entwickelten Thier — zu sehen ist [2]).

Aus der neotropischen Fauna sind uns dann die Heliconier und Neotropiden bekannt durch die schmächtige Form ihres Körpers und die libellenartig geformten Flügel. Gestalt und Zeichnung sind meist gleich fremdartig; insbesondere ist es die dem Vorderrande parallel ziehende Streifenzeichnung, welche einer grossen Zahl von amerikanischen Schmetterlingen gemeinsam ist; dann die Transparenz der Glaucopiden, Ithomien, Hetaeriden etc. etc.; auch die Gattung *Morpho* ist eine Amerika ganz eigenthümliche Erscheinung und den östlichen zu den Morphiden gestellten Gattungen *Thaumantis*, *Clerome* etc.) in keiner Weise analog.

1) Meyrick, in: The Entomologist's Monthly Mag., vol. 15.

2) Was Koch (indo-austr. Lepid. Fauna) „australische Verkümmerung" nennt, bezieht sich nur auf das Kleinerwerden europäischer Schmetterlinge dort, wie *Choeroc. celerio*, *Sph. convolvuli*, *Deiop. pulchella*; sonst ist Australien reich an gigantischen Formen (Sphingiden, Cossiden, Hepialiden, Saturniden etc.).

Von einer speciellen Beschreibung der einzelnen Faunen und einer Aufzählung der überall vorkommenden Arten muss hier abgesehen werden, da in diesem Werkchen nur eine Besprechung der allgemeinen Gesetze Platz finden darf, wie nöthig es auch wäre, an Stelle der seitherigen Artlisten Extracte aus den Sammelberichten treten zu lassen, in denen die einzelnen Species bezüglich der Rolle, die sie in der oder jener Fauna spielen, angeordnet sind. Indessen wird in dem späteren Capitel, das über den Aufenthalt der Schmetterlinge handelt, eine Aufzählung derjenigen Gattungen, welche uns im Urwald, im Busch, in der Wüste etc. am häufigsten entgegentreten, folgen.

## IV. Einfluss von Klima, Witterung etc. auf die Schmetterlinge.

Aus der geographischen Verbreitung wissen wir bereits, dass das Klima und die Temperaturverhältnisse von der grössten Wichtigkeit für die Schmetterlinge sind. Im Ganzen müssen wir ein warmes Klima für günstiger erklären als ein kaltes, obgleich einzelne Lepidopteren eines bestimmten Kältegrades zu bedürfen scheinen, um existiren zu können (*Erebia, Parnassius*), von denen man annimmt, dass sie zur postglacialen Zeit jenes Bedürfniss erworben haben). Bei Arten, welche sich über ein grosses Territorium erstrecken, macht sich der Einfluss des nördlichen Klimas zunächst geltend in einem Hinausrücken der Erscheinungszeit. *Brephos parthenias* erscheint hier im Februar, in Norwegen aber erst im Juni [1]), in welchem Monat dort erst eine Witterung eintritt, wie sie bei uns sich schon kurz nach Beginn des Jahres zeigt. Dabei scheint es nicht so sehr die Kälte, die niedrige Jahrestemperatur, zu sein, welche diesen Einfluss ausübt, als vielmehr die grössere Anzahl der trüben und regnerischen Tage des nordischen Sommers, wie später gezeigt werden soll.

Natürlich geht mit der Verspätung des Erscheinens auch eine Verminderung der Generationen Hand in Hand. Wenn eben die Flugzeit so weit hinausgerückt ist, dass der Rest des Jahres nicht mehr zur Reifung einer zweiten Brut hinreicht, so kann eine Herbstgeneration nicht mehr erfolgen. Aber nicht nur das späte Erscheinen, sondern auch die im Kalten langsamere Entwicklung übt einen vermindernden Einfluss auf die Zahl der Bruten. Die Beschleunigung im Wachsthum der Raupen im Süden ist eine so beträchtliche, dass z. B. die im August aus den Eiern kommenden Raupen der zweiten Generation

1) Wocke, Lepid. Fauna Norweg., in: Stettiner Entomol. Zeitg., Bd. 25, p. 187.

von *Papilio podalirius* in Süddeutschland fast zur gleichen Zeit erwachsen sind, wie die von Juni-Eiern stammende einzige Generation nördlicher Gegenden [1]), und in besonders regnerischen oder nebligen Gegenden kann es sogar vorkommen, dass trotz verhältnissmässig geringer Kälte durch Verlangsamung des Raupenwachsthums die Zahl der Generationen von 3 auf 1 reducirt wird, wie bei *Lycaena icarus*, der bei Queenstown, wo viele immergrüne Bäume im Freien gedeihen, nur einmal im Jahre fliegt [2]) gegen dreimal hier. Am unberechenbarsten in ihrem Einfluss auf die Lepidopteren sind wechselnde Klimate, ebenso wie auch ein künstlicher Klimawechsel die sonderbarsten Resultate bezüglich der Erscheinungszeit von Schmetterlingen liefert: so entwickelten sich *polyxena*-Puppen, die während des Sommers in England gehalten wurden, nach ihrer Rückverbringung früher als solche Stücke, welche im warmen Süden verblieben waren [3]).

Dass die gleichen klimatischen oder Witterungseinflüsse in verschiedenen Ländern anders auf die Falterwelt wirken müssen, liegt auf der Hand. Eine abnorme Trockenheit z. B. wird in einem überfeuchten Lande eine recht günstige Saison für die Entwicklung der Schmetterlinge schaffen, in einem dürren dagegen fast alle Falter vernichten; derselbe Sommer, der 1882 die Schmetterlinge in England selten machte, brachte in Livland eine aussergewöhnlich grosse Zahl davon zur Entwicklung [4]).

Der Einfluss, den das dem Norden oder Süden eigene Klima auf die einzelnen Falterarten ausübt, lässt sich nicht in solcher Allgemeinheit aussprechen, wie dies Teich gethan [5]), indem er behauptet, dass von den einzelnen Schmetterlingsfamilien die grössten Vertreter in den Tropen, die kleineren nach Norden und Süden zu vorkämen: das südliche Australien und Tasmanien haben ein Klima, das dem des südlichen England nicht unähnlich ist, und trotzdem leben dort Cossiden von einer Grösse, wie sie sich in den Tropen nicht finden; ähnlich geht es mit den Hepialiden, und ich fing meine grössten Pyraliden in Montevideo. Auf der andern Seite lässt sich auch hinsichtlich der Längenverbreitung oft ein stetiges Kleinerwerden der Schmetterlinge nachweisen, bei völlig gleicher geographischer Breite; so sind die

1) Vgl. Jordan, Schmetterlingsfauna N. W. Deutschlands, in: Zool. Jahrb., Supplem. Heft I, p. 51.

2) Vgl. The Entomologist, vol. 18, p. 192.

3) Millière, in: Revue d'Entomolog., vol. 2, p. 40 ff.

4) Teich, in: Stettiner Entomol. Zeitg., Bd. 44, p. 172.

5) Vortrag gehalten im Naturf. Verein zu Riga, am 18. Novbr. 1868.

Schmetterlinge im Osten des austromalayischen Gebietes grösser als die gleichen Arten im Westen [1]), wie auch *Vanessa antiopa*, *Pyrameis atalanta*, *Arctia caja* [2]) und viele andere in Europa grösser sind als unter gleicher Breite in Amerika, *Parnassius apollo* in Ost-Russland grösser als in West-Deutschland u. s. f.

Ebenso lassen sich auch hinsichtlich der Färbungsveränderungen, die das Klima verursacht, vielleicht allgemeine Bemerkungen machen, aber keine scharf präcisirten Sätze aufstellen. Während *Colias*, *Lycaena* und *Polyommatus* nach Norden hin meist blasser werden [3]), so ist England weit reicher an Melanismen, als irgend eines der südlichen Länder. *Bupalus piniarius* und *Coenonympha typhon* erscheinen im Norden blasser [4]), während die bei uns reinweissen Pieriden an den nordischen Küsten vielfach dunkel bestäubt sind. Der nämliche Klima-Unterschied, der in Spanien unsere *Polyommatus phlaeas* verdunkelt, bleicht unsere *Lycaena corydon* zur *var. albicans*.

Unter den obenerwähnten allgemeinen Bemerkungen, die aber durchaus keinen Anspruch auf Kriterien machen dürfen, mögen folgende, auf die Habitusunterschiede zwischen tropischen oder gemässigten, in Küsten- oder in Continentalklima vorkommenden Arten bezügliche hier angeführt werden.

a. Grösse. Die Angehörigen derjenigen Familien, welche ihre meisten Repräsentanten in der gemässigten Zone haben, zeigen in dieser die grössten Formen; die andern in den Tropen.

Das Continentalklima der östlichen Länder zeitigt grössere Exemplare einer Art als das littorale des Westens.

b. Form. Gewisse Eigenthümlichkeiten der Flügelform, wie Vorsprünge, Schwanzanhänge u. dergl., treten nach dem Aequator hin deutlicher auf als nach den Polen hin.

Der Procentsatz der unregelmässigen Flügelformen ist unter der Fauna der Tropen ein grösserer als in den gemässigten Zonen und im Osten ein grösserer als im Westen.

1) Mohnike, Blicke auf das Pflanzen- und Thierleben in den niederländischen Malayenländern, Münster 1883.

2) Cristoph, Bemerkungen über Schmetterlinge in Labrador, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 19, p. 312.

3) Goss, Melanic variation in Lepidopt., in: The Entomologist, vol. 18, p. 122.

4) Teich, Vortrag geh. im Naturf. Ver. zu Riga, am 18. Novbr. 1868.

c. Farbe. Die Rhopaloceren werden in kälteren Gegenden (im Typus) lichter, die Heteroceren dunkler [1]).

Die polaren Gegenden sind reicher an Aberrationen, bes. Melanismen, als die tropischen.

d. Zeichnung. Die Rhopaloceren zeigen nach dem Aequator hin complicirtere Figuren mit lebhafteren Farbcontrasten, bei den Heteroceren ist die Zeichnung in kälteren Gegenden schärfer ausgeprägt.

Bei den Rhopaloceren zeigt der Osten mehr bunte Arten im Verhältniss zu den einfarbigen als der Westen mit Seeklima.

e. Sonstige Eigenschaften. Falter der gemässigten und besonders der kälteren Gegenden zeigen sich dichter behaart, aber dünner beschuppt als tropische.

Als wir Betrachtungen über die geographische Verbreitung der Schmetterlinge angestellt hatten, waren wir zu dem Ergebniss gelangt, dass die tropischen Gegenden mit einer hohen Temperatur nicht allein an Artenzahl, sondern auch ganz besonders hinsichtlich der Menge von Individuen die gemässigten und kalten Zonen übertreffen. Der Grund für diese Ungleichheit liegt zunächst in dem Wechsel der Jahreszeiten, der für die Winterszeit das Leben von Pflanzen und Thieren ziemlich gleichmässig unterbricht. Das Nächstliegende wäre nun, dass wir bei der Ungleichheit der sich in den verschiedenen Sommern entwickelnden Faltermengen den vorangehenden Winter verantwortlich machten; doch würde man sehr irren, wollte man annehmen, dass stets die Strenge des Winters eine Verminderung der Lepidopteren im folgenden Sommer verursachen müsse. Wenn auch nach ausnahmsweise harten Wintern, wie z. B. dem von 1879 auf 80, in vielen Gegenden die eine oder andere Falterart verschwand, so üben doch gerade die milden Winter — besonders wenn mehrere auf einander folgen — den allernachtheiligsten Einfluss auf die Schmetterlinge aus. In Folge des milden Winters 1882 missriethen die Schmetterlinge in England sehr [2]) und ebenso in verschiedenen Gegenden Deutschlands.

Die schädigenden Wirkungen milder Winter sind verschiedener Art. Zunächst bringen sie Abnormitäten im Erscheinen der Falter hervor, so dass diese mit weniger Sicherheit zur Paarung gelangen.

---

1) Kane, Variation in European Lepidopt., in: Natural. London, vol. 10 (1884), p. 73 ff.

2) Vgl. Zoolog. Jahresbericht der Station Neapel für das Jahr 1883, Theil 2, p. 495.

Wenn z. B. bei ausnehmend warmem Januarwetter bereits die ersten Exemplare von *Phigalia pedaria* erscheinen, deren Flugzeit sich bis in den April hineinzieht, so wird weniger Aussicht auf eine reiche Nachkommenschaft sein, als wenn nach eisigen Winterfrösten die plötzlich warm scheinende Märzsonne alle Individuen dieser Art binnen wenigen Tagen aus der Puppe lockt und einen regen Verkehr am ersten günstigen Flugabend veranlasst. Wie stark die Unregelmässigkeiten im Erscheinen der Falter sind, welche durch laue Winter verursacht werden, ersehen wir aus dem Beispiel, wo *Chesias spartiata* erst im Februar erschien [1]), also volle 4 Monate verspätet.

Ganz besonders schädlich wirken warme Wintertage dadurch, dass der Winterschlaf der überwinternden Raupen oder Schmetterlinge gestört wird [2]). Mehrere auf einander folgende warme Tage locken die Thiere aus ihren Winterquartieren, und ein dann eintretender plötzlicher Frost überrascht und tödtet sie; auch können sie sich bei der Einfarbigkeit und Dürftigkeit der Vegetation weniger vor den zurückgebliebenen insectenfressenden Vögeln (Pariden, Certhiiden, Sittiden etc.) schützen, die um diese Zeit mit um so grösserem Eifer nach ihnen suchen. Frohawk erklärt die Verminderung der Schmetterlinge hauptsächlich dadurch, dass in lauen Wintern weniger Insectenfresser zu Grunde gehen und die im darauffolgenden Sommer vermehrten Bruten die Lepidopteren stärker decimirten [3]).

Wenn der Spätherbst aussergewöhnlich schön ist und sich übermässig weit in den Winter hinein erstreckt, so versuchen viele Falter nochmals eine Generation [4]); Raupen, welche im September erwachsen die Winterquartiere aufsuchen sollen, verlassen diese nochmals, wandern umher und verpuppen sich schliesslich noch im Herbst, was dann zur Folge haben kann, dass nach vier weiteren warmen Wochen der Schmetterling — dann vielleicht mitten im Winter — erscheint; Puppen, welche überwintern sollen, liefern noch im Herbste vereinzelte Falter, die natürlich bald zu Grunde gehen; überwinternde Falter legen ihre Eier an die einjährige Futterpflanze der Raupe, anstatt erst im nächsten Frühling an die neuen Sprossen etc.

Es ist also klar, dass milde Winter zu den grössten Schädlich-

1) in: The Entomologist, vol. 21, p. 112.

2) Barrett, in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 19, p. 1 ff.

3) Birds in relation to Lepidopt., in: The Entomologist, vol. 17, p. 38.

4) Influence of meteorological conditions on insect life, in: Entomologist's Monthl. Magaz., vol. 19.

keiten gehören, welche nur auf die Schmetterlingswelt einwirken können; dass dagegen kalte Winter, so lange ihre Strenge nicht eine ungewöhnliche ist, als günstig angesehen werden müssen [1]). Ebenso wirken heisse Sommer durchaus ungünstig, obwohl die heissen Tage eines Sommers, wenn sie sich nicht zu anhaltend folgen, als Flugzeit von den Schmetterlingen bevorzugt werden. MURRAY beobachtete, dass in warmen und trockenen Sommern eine grosse Anzahl von Schmetterlingen verkrüppeln [2]), und Puppengräber fanden bei anhaltend heissem Wetter die meisten Puppen abgestorben [3]). TROUVELOT sucht die Verkümmerung der Falter bei Trockniss dadurch zu erklären, dass in Folge der Trockenheit der Luft die Flügel erstarren, bevor der Falter genügend Zeit gehabt, um sie zu ihrer natürlichen Länge auszudehnen [4]). Für diese Ansicht würde die Thatsache sprechen, dass Puppen weit seltener Krüppel liefern, wenn sie unter einer Glocke über Wasser aufbewahrt werden; indessen wäre doch gewiss die Verkrüppelung des Falters bei einer solchen Ursache öfters symmetrisch. Gewiss sind viele solcher Kümmerlinge durch den Umstand entstanden, dass die Dürre und Saftlosigkeit der Pflanzen den Raupen nicht hinreichend kräftige Nahrung gab, um sich zu einem gesunden Falter umzuformen. Mit dieser Erklärung würde die Beobachtung übereinstimmen, dass Trockenheit auf die zu erwartenden Falter verkleinernd wirkt [5]); sicherlich deutet das starke Variiren der Schmetterlinge in heissen Sommern auf einen abnormen Zustand der Raupennahrung hin [6]).

Als die günstigste Witterung während der einzelnen Jahreszeiten muss, wenn die eben besprochenen Gefahren den Schmetterlingen nicht drohen sollen, etwa folgende angesehen werden: Nach einem sonnigen, aber an Nachtfrösten reichen März kommt ein regenreicher April. Ihm folgt ein warmer, klarer, aber von vielen heftigen Regen unterbrochener Sommer, der nach wechselndem Septemberwetter noch einige warme Tage bringt, die dann später einem ausgiebigen Schneefall

1) MANN, Cold winters favorable to insects, in: 15[th] Rep. Entomol. Soc. Ontario, p. 12.

2) in: The Entomologist, vol. 21, p. 16.

3) Ibid., vol. 18, p. 122.

4) On monstrosities observed in wings of Lepidopt. insects etc., in: Proceed. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 11, p. 119.

5) Vgl. KOCH, Die indo-australische Lepid. Fauna, p. 29.

6) ALTUM constatirte in Folge eines heissen Sommers ein Variiren bei 10 Schmetterlingsarten und noch viele Aberrationen, in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 20, p. 386.

weichen. Bei solcher Witterung dürften die meisten Falter zur Paarung kommen und eine reichliche Brut erzeugen.

Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass sich diese Norm nur auf die Allgemeinheit beziehen kann, da unmöglich alle Schmetterlingsarten in einem Jahr gedeihen können. Ja es gibt eine Anzahl Falter, welche gerade in den als schädlich bezeichneten trockenen Sommern ganz besonders zahlreich sich entwickeln [1]). Es werden z. B. völlig normale und im Allgemeinen schmetterlingsreiche Jahre höchst selten Frassjahre sein, in denen sich eine Art besonders vermehrt, und wieder sind es gerade schmetterlingsarme Jahre, wo gewisse Arten in ungewohnter Menge erscheinen [2]). Regensommer sind im Allgemeinen arm, aber für manche Species sehr günstig; so erschien im sehr nassen Sommer 1879 *Pyrameis cardui*, *Colias edusa* und *Plusia gamma* in einer ganz ungewöhnlichen Menge in Europa, und bei dem ähnlichen Sommer 1888—89 in Südamerika flogen *Colias lesbia* zu vielen Hunderten, *Junonia lavinia* aber zu Tausenden bei Buenos-Aires. Der nasse Sommer 1888 machte in Süd-Deutschland *Lasiocampa pini*, der 1888—89 in Argentinien *Oiketicus kirbyi* zur Plage.

Ist auch der Einfluss zeitweiligen Regenwetters auf die Entwicklung und Vermehrung der Schmetterlinge ein günstiger, so bringt doch der Regen eine ganze Anzahl von Gefahren für die Lepidopteren. Am schlimmsten sind wohl diejenigen Arten bedroht, welche eine verhältnissmässig kurze Flugzeit haben, in der die Paarung stattfinden muss, wenn sie überhaupt zu Stande kommen soll. So wurde die sonst massenhaft vorkommende *Aglia tau* in Stuttgart 1860 geradezu zur Seltenheit, da im Jahre 1859 die ganze Flugzeit verregnet war [3]). Freilich ist diese Art auch ganz besonders empfindlich gegen Regenwetter, das andern Species nicht so widerwärtig zu sein scheint. Ich sah in Brasilien an Regentagen verschiedene Makroglossen eifrig an den Blumen fliegen, während sie an trocknen Tagen gierig die Thautropfen von den Blättern sogen, und Skertchly erwähnt von *Ornithoptera flavicollis* auf Borneo, dass er sich um den Regen gar nicht kümmere [4]). Besonders empfindlich gegen nasse Witterung sind solche

1) Vgl. v. Frauenfeld, in: Sitzber. k. k. zoolog. botan. Ges. Wien, 1867, und: Correspondenzbl. zoolog.-mineralog. Ver. Regensburg, Bd. 21, p. 119.

2) Vgl. The Entomologist, vol. 17, p. 271; vol. 18, p. 51.

3) in: Jahreshefte für vaterländ. Naturk. Württemberg, Bd. 17, p. 287.

4) Habits of Bornean butterflies, in: Ann. a. Mag. Nat. Hist. (6. Ser.), 1889, No. 21, p. 210.

Schmetterlinge, welche ihr eigentliches Verbreitungsgebiet in polarer Richtung überschritten haben [1]), und gerade für sie gilt besonders, was WRIGHT von nordamerikanischen Faltern sagt [2]), dass Regenwetter ihre Anzahl ausserordentlich vermindere; ja von *Lycaena arion* [3]) wird sogar vermuthet, dass ihn die schlechten Sommer 1882 und 1883 in England völlig ausgerottet hätten [4]). STAUDINGER erklärt das vollständige Fehlen von Tagfaltern auf Island viel kälteren Ländern gegenüber, welche solche noch besitzen [5]), durch die regnerische Sommerzeit auf dieser Insel, was durchaus richtig erscheint.

Von den sonstigen Einflüssen des Regens auf die Falter sei noch erwähnt, dass in regnerischen Sommern besonders häufig Aberrationen auftreten, und jedes aussergewöhnliche Variiren weist ja auf eine vorangegangene Schädigung hin. KOCH sah direct die Folgen der Feuchtigkeit bei einer *Argynnis paphia*: über der im Walde hängenden Puppe war nämlich eine Blattspitze so geneigt, dass continuirlich die Regentropfen auf die Chrysalide auffielen; an der correspondirenden Stelle zeigten die Flügel der Imago albinistische Fleckung [6]).

Nächst dem Regen ist der Wind vom grössten Einfluss auf die lepidopterologischen Verhältnisse eines Landes. Schon in dem Capitel über die geographische Verbreitung hatte ich mich bemüht, der indirecten Einwirkung des Passates als eines Regulirers der Witterung eine hervorragende Stelle zuzuweisen und die Abhängigkeit des Falterreichthums der einzelnen Länder von den Winden darzuthun. Genau dieselben Verhältnisse wie in der räumlichen Ausdehnung der Falter finden wir in der zeitlichen: ein Umschlag des Windes verwandelt die fast erstorbene Natur Vorderindiens plötzlich in ein duftendes, sprossendes und blühendes Paradies. Innerhalb dreier Tage entwickelt sich dort eine wundervolle Falterwelt, wo vor Eintreffen des Regenwindes kaum eine abgeflogene Danaide zu sehen war.

Der unmittelbare Einfluss des Windes auf die Schmetterlinge ist ein durchaus ungünstiger; die Mengen von Individuen, welche oft

---

1) BARRETT, Influence of meteorological conditions on insect life, in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 19, p. 1 ff.

2) Collecting in Southern California, in: Papilio, vol. 4.

3) *L. arion* erreicht im südlichen England seine Nordgrenze.

4) AARON, On scarcity of insects, in: 15th Rep. Entom. Soc. Ontario, p. 12.

5) Vgl. AURIVILLIUS, Insektlifvet i arktiska länder, in: NORDENSKJÖLD, Studier etc. af mina resor i höga norden, p. 403 ff.

6) KOCH, Die indo-australische Lepid. Fauna, p. 31.

durch einen einzigen Orkan zu Grunde gerichtet werden, sind ungeheuer. Nachdem einige Tage Landwind geweht hatte, fand BERTELS nach dem Einsetzen des Seewindes die angeschwemmten Kohlweisslingsleichen so dicht, dass er auf jedem Schritt bis 40 Stück zählen konnte[1]). Auf See begegnen die Schiffe oftmals Schwärmen von Schmetterlingen, welche der Wind entführt und die unrettbar verloren sind. Der Schmetterling kann einem starken Winde nicht widerstehen, und jeder heftigere Landwind überliefert Milliarden von Küstenschmetterlingen dem Meere.

Freilich haben die Winde in aussereuropäischen Gegenden eine ganz andere Kraft. Die ostasiatischen Wirbelstürme zerschmettern alles, was sich ihnen entgegenstellt und rasiren ganze Gegenden kahl. Auch im Busen von Mejico, auf den Antillen, in Guinea kommen ähnliche Orkane vor. Der Pampero, ein die südamerikanischen Pampas durchbrausender Wind, führt stets Tausende und aber Tausende von Insecten mit sich, die er in ferne Gegenden verschleppt oder im Meer und dem La Plata absetzt.

Am schwersten sind die inselbewohnenden Lepidopteren von Stürmen bedroht, und viele Inseln, welche wohl Schmetterlinge zu nähren vermöchten, haben daher auch nur eine aus ständigen Einwanderern zusammengesetzte Fauna. Die eingeborenen Inselfalter aber werden in einer eigenthümlichen Weise umgewandelt: das Flugvermögen bringt ihnen Gefahr, und so sind sie vielfach flugunfähig geworden. Die einzige autochthone Motte der Kergueleninsel ist, wie auch einige der dortigen Dipteren, flügellos. Die in Irland während der stürmischen Winterzeit als Imago lebenden Schmetterlinge haben ungeflügelte Weibchen[2]), wie auch die meisten unserer Winterschmetterlinge (*Chimabacche*, *Chimatobia*, *Hibernia*, *Anisopteryx*, *Biston*). In dem unaufhörlich von furchtbaren Stürmen durchbrausten Patagonien werden selbst Falter im weiblichen Geschlechte ungeflügelt, deren Verwandte in anderen Ländern durchaus fluggeschickt sind[3]). Sehr leicht lässt sich auch denken, dass die andern Windverhältnisse Amerikas die Ursache der Erscheinung sind, dass die Europa und Amerika gemeinsamen Falterspecies einen vielen Arten gemeinsamen Unterschied im Flügelschnitt zeigen[4]).

---

1) in: Correspondenzbl. des Naturf. Ver. Riga, Bd. 23, p. 123.

2) KANE, Rep. of Irish Lepidoptera, in: Proceed. Roy. Ir. Acad., vol. 4 (1884), p. 105 ff.

3) Vgl. BERG, Patagonische Lepidopteren, p. 212.

4) SPEYER, Europäisch-amerikanische Verwandtschaften, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 34, p. 97 ff.

Ob die Windverhältnisse noch in anderer Weise einen umgestaltenden Einfluss auf die Lepidopteren ausüben, darüber lässt sich noch nichts sagen, bevor die Zahl der Beobachtungen vermehrt ist [1]).

Wie beim Wind, so müssen wir auch von Seiten der Temperatur einen directen und einen indirecten Einfluss aus einander halten. Die directe Einwirkung richtet sich zunächst auf das Erscheinen der Falter. Dass anhaltende Kälte im Frühjahr das Hervorkommen und die Paarung der überwinternden Schmetterlinge verzögert, somit ein späteres Erscheinen der Sommergeneration veranlasst, lässt sich leicht beobachten. Dennoch bemerkt White richtig, dass eine verspätete Entwicklung keineswegs immer mit feuchter oder kalter Witterung verknüpft zu sein braucht [2]), ja manche Falter scheinen sogar einen Frost zu brauchen, damit ihre Entwicklung in normaler Weise fortschreite, und es ist experimentell nachgewiesen, dass überwinternde Puppen früher den Schmetterling liefern, wenn sie Wintersanfang kalt, als wenn sie stets in geheiztem Raume gehalten wurden [3]), in welch letzterem Falle Teich sogar eine verspätete Entwicklung constatirte [4]). Verhältnissmässig sehr indifferent gegen Temperaturen verhalten sich die Schmetterlingseier wie auch die anderer Insecten [5]). Dennoch lässt sich durch künstliche Kälte die Entwicklung von Seidenspinnereiern lange hinausziehen [6]).

Die Empfindlichkeit der einzelnen Falterarten gegen niedrige Temperaturen ist eine ausserordentlich verschiedene. Nicht nur, dass die Winterfalter die Kälte sehr gut ertragen, sie werden sogar in ihren Lebensfunctionen sehr wenig davon alterirt. So sah Rössler die Männchen von *Anisopteryx aescularia* bei —2° R munter umherfliegen [7]), und von Käfern weiss man, dass sie selbst —12° und 14° R ertragen, ohne auch nur zu erstarren [8]). Von den überwinternden Tagfaltern sind die Männchen entschieden die resistentesten gegen Kälte, denn

1) Varietäten nach Stürmen wurden öfters gefunden, und Fallou beobachtete, dass sich eine merkwürdige Varietät von *Arctia caja* während eines Orkans entwickelte. Vgl. Ann. Soc. Entom. France, 1883, p. 21.

2) in: The Entomologist, vol. 21, p. 219 f.

3) Gauckler, in: Entomol. Nachricht., 1882, p. 36, 171.

4) in: Correspondenzbl. Naturf. Ver. Riga, Bd. 22, p. 117.

5) Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, Bd. 1, p. 159.

6) Beauvais, in: Froriep's Notizen, August 1836.

7) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., 33 u. 34, p. 145.

8) Roger, Notizen, in: Stettiner Entomol. Zeitg., Bd. 16, p. 308.

nur sie lassen sich zuweilen, von warmem Winterwetter verlockt, zur Unzeit blicken [1]), indessen erstarren auch sie gleich wieder bei Eintritt kälteren Wetters. BARRETT beobachtete an einem kalten Apriltage ein Exemplar von *Vanessa urticae*, das während des Sonnenscheins munter umherflog, aber sofort gelähmt wurde, sobald sich die Sonne hinter Wolken barg [2]). In einer Höhe von 11 000 Fuss wurden einst etliche 20 *Pyrameis atalanta* erstarrt gefunden [3]), sie waren zweifellos bei Sonnenschein hinaufgeflogen und nun plötzlich von der Kälte überrascht worden. Während der Erstarrung sind dann alle Lebensprocesse gehemmt, so dass man durch Erzeugung einer solchen das Leben wesentlich verlängern kann. *Pieris brassicae*, der im Sommer nach 1—2 Wochen des Imagolebens stirbt, lässt sich bei Winterkälte Monate lang erhalten [4]).

Der absolute Kältegrad, den die Schmetterlinge, sowohl als Bilder wie auch als Raupen, überstehen können, ist ein sehr tiefer. Bei Frasschäden hat man beobachtet [5]), dass das Vollregnen und wiederholte Gefrieren der Waldpfützen, unter denen die *Lasiocampa pini*-Raupen überwinterten, ihnen nichts schadete; im Gegentheil, es wurde sogar oft noch eine verstärkte Vermehrung im folgenden Sommer constatirt. EDWARDS macht gar die Bemerkung [6]), dass die nordamerikanischen *Argynnis cybele* und *diana* besser gediehen, wenn er die Raupen auf Eis überwinterte. Die Ansicht POUCHET's [7]), dass das Gefrieren der Thiere oder auch nur einzelner Theile das Leben stets zerstöre, findet auf die Insecten keine Anwendung [8]). Eine eingefrorene *Scoliopteryx libatrix*, aus ihrer eisigen Umhüllung befreit und erwärmt, lebte sofort wieder auf [9]), und Raupen, die so steif gefroren

---

1) CLIFFORD, in: The Entomologist, vol. 19, p. 178.

2) The influence of meteorological conditions on insect life, in: The Entomol. Monthly Magaz. vol. 19, p. 1 ff.

3) Vgl. SIMONY, in: Sitzungsber. zool. botan. Ges. Wien, Bd. 35, p. 31.

4) TÜMLER, in: Jahresber. Westfäl. Provinz. Ver. f. Wissensch. u. Kunst f. d. Jahr 1885, p. 30 f.

5) in: Tharander Forstl. Jahrb., 1873, p. 189.

6) Notes on certain butterflies, in: Canad. Entomol., vol. 14, p. 21 ff.

7) Vgl. HORVATH, Das Verhalten der Froschmuskeln gegen Kälte.

8) Vgl. SEMPER, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, Bd. 1, p. 139.

9) RÖMER, in: Verhandl. u. Mittheil. Ver. Hermannstadt, Bd. 32, p. 119.

sind, dass man sie zerbrechen kann, leben trotzdem weiter [1]). JAMES ROSS [2]) liess Raupen bei einer Kälte von —33° einfrieren und konnte sie wieder aufthauen, ohne dass sie dadurch getödtet wurden. Allerdings scheint die Zeit, während welcher solche Thiere eingefroren waren, in dieser Hinsicht von Belang, denn RÖDEL gelang es, Raupen dadurch zu tödten, dass er sie $2^1/_2$ Stunden in einer Temperatur von —10° hielt [3]). Noch widerstandsfähiger als die Raupen sind die Puppen gegen extreme Temperaturen; sie ertragen sehr leicht strenge Kälte, während sie gegen Hitze — besonders gegen trockene — sehr empfindlich sind; dennoch wird ein Fall berichtet, wo eine Puppe sich zu einem Falter entwickelte, nachdem sie einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt worden war [4]).

Wenn auch abnorme Temperaturen nicht immer das Leben zerstören, so bringen sie doch verschiedentliche Veränderungen an denjenigen Schmetterlingen hervor, welche ihnen in früheren Stadien ausgesetzt waren. Es lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, dass die Kälte diese, die Wärme jene Wirkungen hervorbringe; im Gegentheil, man kann schon an der Vergleichung der Wintergeneration mit der Sommerbrut der digoneuonten Schmetterlinge die Verschiedenheit gleicher Temperaturverhältnisse im Effect erkennen; so ist zum Beispiel bei *Argynnis selene*, *Selenia lunaria*, *Zonosoma punctaria* die Sommergeneration kleiner als die aus Wintergruppen kommende, während *Argiades* und *Daplidice* im Frühling kleiner erscheinen [5]).

Man hat durch das Experiment eine Anzahl von Einflüssen niederer Temperaturen auf einzelne Arten festgestellt und ist zu dem Resultat gekommen, dass die Kälte das Variiren in Melanismen-Formen begünstigt [6]), sowie man auch in der Natur die schwarzen Formen im Norden (*Cerura phantoma*), in rauhen Sommern (*Argynnis valesina*) oder nach strengen Wintern (*Hibernia nigricaria*) [7]) besonders häufig

1) KALENDER, Untersuchungen über beschleunigte Entwicklung überwinternder Schmetterlingspuppen, p. 10. (Diss. Rostock 1873).

2) HEMPEL, 7. Bericht Naturf. Ges. Chemnitz, p. 79.

3) Ueber das vitale Temperaturminimum wirbelloser Thiere. Inaug.-Diss. Halle, 1881.

4) GAUCKLER gibt 70° R an (in: Entomol. Nachricht., 1886, p. 246 f.). Doch bedarf dieser Versuch noch der Controlle.

5) Vgl. JORDAN, Schmetterlingsfauna N. W. Deutschlands, in: Zool. Jahrb. Supplem. Heft I, p. 45.

6) EDWARDS, Further experiments upon the effect of cold applied to the chrysalids of butterflies, in: Canad. Entomol., vol. 16, p. 81 ff.

7) RÖSSLER, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., 33 u. 34, p. 144.

findet. Allerdings wird man den Einfluss der Temperatur besonders deutlich bei dimorphen und polymorphen Arten finden, wenn auch nicht ausschliesslich an solchen[1]: Herr von Reichenau z. B. theilte mir freundlichst eine der *polaris* ähnliche *Vanessa* mit, die er durch Anwendung von künstlicher Kälte aus den Raupen der durchaus nicht dimorphen *urticae* gezüchtet hatte.

Durchaus irrig wäre es, wollte man aus dem häufigeren Auftreten der Melanismen nach Kältewirkungen nun den Schluss ziehen, dass die Temperaturerniedrigung absolut die Farben nur in dieser Richtung verändere; es ist sogar durch den Versuch festgestellt, dass das Roth des *atalanta*-Flügels durch Kälte in Ledergelb verwandelt[2], also gebleicht wird. Ebenso ist bei *Araschnia* gerade die schwarze, (*prorsa*-)Form diejenige, welche in allen Ständen im Sommer lebt, die gelbe *levana* aber diejenige, welche überwintert; und gerade hier hat Weismann nachgewiesen[3], dass die Entstehung der *levana* eine Folge der Kältewirkung ist.

Vermochten wir bei Besprechung des Klimaeinflusses noch einige ausnahmsreiche Regeln aufzustellen, so verbietet sich bezüglich der Temperatureinwirkung jede Verallgemeinerung irgend welcher Beobachtungen. Selbst ganz nahe verwandte Arten reagiren verschieden: so macht die warme Sonne Italiens den *Pap. machaon* dunkler, den *podalirius* heller. Dasselbe Rothgelb, das durch Kälte bei der *Araschnia levana* erscheint, ist bei *Pararge egeria* Folge der südlichen Sonne. Kaum lässt sich für eine bestimmte Gattung eine Regel aufstellen; so vielleicht für *Colias*, deren Arten im Süden feuriger, im hohen Norden blasser, im Sommer lebhafter, in kälterem Wetter matter werden[4]. Bei andern Faltern findet sich indessen das directe Gegentheil: Ich fing *Sphinx convolvuli* an den Ufern des Rothen Meeres bei einer Temperatur von ca. 40° C ganz blass und fast zeichnungslos, während hiesige (nördliche) Stücke lebhafte, tiefschwarze Striche zeigen; *Vanessa antiopa*, *Deiopeia pulchella* sind in den Tropen kaum halb so gross wie hier, andere Arten um das Doppelte grösser etc. Somit müssen wir die Wirkung der Temperatur auf das Aeussere des

1) Edwards, in: Americ. Entomol., vol. 5, p. 110.

2) Dorfmeister, in: Mittheil. Naturw. Ver. f. Steiermark, 1879, p. 3 ff.

3) Der Saisondimorphismus der Schmetterlinge (Studien zur Descendenztheorie).

4) Vgl. Boll, in: Verh. Ver. wissensch. Unterhaltung in Hamburg, Bd. 3, p. 137 f.

Schmetterlings als für die einzelnen Arten specifisch verschieden bezeichnen; nur der bereits besprochene Melanismus, der auch eine physiologische Erklärung findet, macht davon eine Ausnahme.

Ausser dem directen Einfluss müssen wir noch den indirecten unterscheiden, den die Temperatur auf die Falterwelt ausübt. So wurde z. B. in Spanien lange die Zucht von *Antheraca yama-mai* mit Erfolg betrieben, bis plötzlich ein Nachtfrost im Mai alle Eichenblätter zerstörte. Die Raupen waren nicht durch den Frost beschädigt, mussten aber sämmtlich verhungern [1]). Aehnliche Fälle kennt man mehrfach, wo im Winter die Nährpflanze exotischer Spinner eingeht, die Thiere selbst aber weiter leben und so erst secundär, an Futtermangel sterben [2]). Nach den excessiven Kältegraden, welche Schmetterlinge ertragen haben, muss man annehmen, dass viele Herbstschmetterlinge nicht an der Kälte selbst zu Grunde gehen, sondern dadurch, dass sie erstarren, locomotionsunfähig werden und nun ihren Feinden zum Opfer fallen.

An die Einwirkungen der Temperatur schliessen sich die des Lichtes an. Für die Existenz der Schmetterlinge ist das Licht absolut nicht nöthig, denn ich habe oft genug Raupen von Nachtfaltern in völlig finstern Behältern gross gezogen und sie sich auch darin entwickeln lassen. Paarung, Eiablage etc., alles geht im Dunkeln vor sich; auch verkrüppeln die Falter im Dunkeln nicht, wenn nur die sonstigen Bedingungen erfüllt sind.

Trotzdem ist das Licht für die Schmetterlinge von grosser Wichtigkeit. Denn die Farben und Zeichnungen der einzelnen Arten stehen mit ihrer Heliophilie resp. Heliophobie in engem Zusammenhang. Wallace sagt ganz richtig in seiner „Tropenwelt“, dass die Farbenentwicklung nicht einzig eine directe Folge des Lichtes sei, doch ist ein sehr beträchtlicher Einfluss desselben in dieser Hinsicht nicht zu leugnen. Werneburg [3]) erwähnt schon die interessante Thatsache, dass die meisten lebhaft gefärbten oder gezeichneten Lepidopteren im Puppenzustande dem Lichte ausgesetzt sind, während diejenigen, welche in oder an der Erde ruhen, fahle, blasse oder düstere Farben tragen und vielfach einfarbig sind. In unserer Fauna finden wir z. B. in der Gattung *Epinephele* den bunten *tithonius* mit frei hängender, den düstern *hyperanthus* mit verborgener Puppe; *Coenonympha* und *Pararge*

---

1) Wailly, in: The Entomologist, vol. 20, p. 129.

2) Fallou, L'influence de la temperature hibernale etc., in: Ann. Soc. Entomol. France, T. 5, Bull., p. 74.

3) Der Schmetterling und sein Leben, p. 100.

gegenüber der düsteren *Erebia*; *Vanessa, Limenitis, Argynnis* etc. gegenüber *Satyrus*, *Melanargia*, deren Puppen an der Erde ruhen; welch ein Unterschied zwischen den lebhaft gefärbten *Thais* und *Papilio* und dem fahlen, dünn bestäubten *Parnassius*; selbst bei den Hesperiden sehen wir *Hesperia comma* als Puppe in einem lichten Gewebe zwischen Grashalmen, *Syrichthus malvarum* dagegen zwischen Blättern dicht versponnen. Genau so verhalten sich die Heteroceren. Wir finden die bunten Zygaenen in oberirdischem, dünnem Gewebe, die farblosen Sesien im Holze verborgen. Den Arctiiden, Catocaliden und Chloeophoriden stehen die Cossiden, Agrotiden und Xyliniden gegenüber, welche ihre Verwandlung im Holz oder in der Erde durchmachen, und welch ein Unterschied besteht im Colorit von *Urapteryx, Pericallia, Angerona, Geometra* und *Boarmia, Biston, Gnophos* unter den Spannern!

Alle Schmetterlinge gehen dem Lichte nach, wenn auch nicht zu jeder Zeit. Viele Nachtfalter streben aufgescheucht nach dem Dunkeln, zu ihrer Flugzeit aber, wenn ihre sämmtlichen Lebensprocesse in lebhafter Thätigkeit sind, fliegen alle dem Lichte zu. Auch die Vanessen, welche Licht und Sonne über Alles lieben, streben bei Wintersanfang dem Dunkeln zu, um sich ihr Versteck zu suchen; werden sie aber aufgestört und erwärmt, so kehrt sofort die Photophilie zurück.

Die Lepidopteren, wie überhaupt die Insecten und ausser diesen noch eine Menge anderer Thiere, werden mit einer unwiderstehlichen Gewalt vom Lichte angezogen; diese Eigenschaft ist ein sehr bemerkenswerther Zug im Thierreiche und für den Biologen eines jener wunderbaren Räthsel, von deren Lösung er sich noch sehr weit entfernt sieht.

Der Curiosität halber sei hier die Erklärung wiedergegeben, in der man früher den Grund für die Erscheinung gefunden zu haben glaubte, dass hauptsächlich Nachtthiere dem Lichte zufliegen [1]). Die Thiere (Sphingiden, Fledermäuse etc.) werden vom Licht geblendet und sie eilen ihm zu, um durch den Wind ihrer Flugorgane die Flamme zu löschen. Interessanter ist eine andere Deutung, wonach die Lichtquelle als gleichzeitige Wärmequelle anziehend wirke, etwa wie ein hell bestrahlter Fleck auf dem Erdboden eines dichten Waldes, und

---

1) Diese Ansicht beruht übrigens auf einem Irrthume; Tagthiere werden nur selten am Lichte gesehen, da sie zu der Zeit, wo dieses leuchtet, ruhen: stört man sie auf und macht sie munter, so benehmen sie sich ebenso wie die Nachtthiere.

dass dann den Thieren die Erfahrung mit der verderblichen wärmespendenden Flamme fehle und sie so in ihr Verderben stürzten. An Bedenken gegen diese Erklärung fehlt es natürlich nicht, doch ist die Annahme eines unbewussten Zuges, der von der Flamme aus auf die Thiere wirken soll, oder die Auffassung, dass das in's Licht fliegen der Nachtfalter ein Reflex sei, der durch die intensive Bestrahlung ihrer Sehorgane ausgelöst werde, nicht viel mehr als ein weiteres Fragezeichen.

So müssen wir uns denn hier mit der Erwähnung der Thatsache begnügen, bei der gleich bemerkt werden mag, dass gespiegelte Flammen oder stark glitzernde Gegenstände gleicherweise anziehend auf die Nachtfalter wirken. GARDENER sah auf Island Noctuen in einen Wasserfall fliegen [1]), wofür er dessen Glitzern, BERTKAU indessen den Luftzug verantwortlich macht [2]). Phosphorescenz scheint die Nachtthiere gar nicht anzuziehen; ich setzte eine ganze Anzahl äusserst intensiv leuchtender Elateriden in einen Gazebeutel; obgleich er ein so helles Licht verbreitete, dass man bequem dabei lesen konnte, so liess sich kein Falter sehen.

Verschieden gefärbtes Licht scheint keinen Einfluss auf die Färbung des Falters zu haben. SCHOCH erhielt wenigstens von einer Zucht *Arctia caja*-Raupen, die er unter blauem, rothem und violettem Lichte aufzog, keine Varietäten; doch entwickelten sich hinter violettem Glase die Falter etwas schneller [3]).

Es seien hier noch mit einigen Worten die Einflüsse der Feuchtigkeit und der Elektricität erwähnt. Die erstere hat einen entschiedenen Einfluss auf die Lebensthätigkeit der Lepidopteren, und zwar in jedem Zustande; die Thiere werden vor allem träger und fressen langsamer. Für die Raupen ist die Wirkung der Feuchtigkeit keine schädliche, da nasses Wetter die Pflanzen saftreicher macht; nur für solche Arten, welche trockene Sandpflanzen bewohnen, wird anhaltende Nässe zuweilen verderblich; indessen bleibt sie nicht ohne Wirkung auf die Variation [4]). Ob gerade der Melanismus an sich Beziehungen zur feuchten Witterung hat, und welche, darüber wird im Capitel über diesen Variationstypus selbst verhandelt werden; doch dürfte festgestellt sein, dass ein bestimmter Grad von Feuchtigkeit

1) in: Nature, No. 645, p. 436.
2) in: Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 49, Bd. I, p. 153.
3) Vgl. Mittheil. Schweiz. Entomolog. Gesellsch., Bd. 5, p. 540.
4) Effect of extern conditions upon Lepidoptera, in: Entomol. Americ. vol. 1, p. 26.

nothwendig ist, um schöne grosse Individuen auszubilden[1]). Wie schon erwähnt, wirkt Nässe am günstigsten, wenn sie mit Wärme gepaart ist[2]), während nasskaltes Wetter am meisten schadet.

Auch die Elektricität ist nicht ohne Einfluss auf die Lepidopteren. Ratzeburg sagt schon in seinen „Forstinsecten", dass Raupen durch Gewitter beunruhigt werden[3]), indessen scheinen solche Wirkungen nur untergeordneter Natur und Kane hat wohl Recht, wenn er in erster Linie die mit Unwettern verbundenen Witterungsveränderungen, das Eintreten von Regen nach langer Trockniss etc. für die Veränderungen im Verhalten von Raupen und Schmetterlingen verantwortlich macht; jedenfalls bedarf die Beobachtung des weiblichen Entomologen Annie Wittfeld[4]), welche nach einem Gewitter ihre in Gläsern befindlichen Raupen todt fand, noch der Bestätigung und der genaueren Erklärung.

Sind auch verändernde Einflüsse der athmosphärischen Electricität noch in Frage zu ziehen, so sind die directen Folgen des Stromes festgestellt: Wagner[5]) vermochte sowohl die Färbung wie auch die Flügelform von *Vanessa urticae* zu verändern, wenn er elektrische Ströme auf die Puppe wirken liess[6]); doch gehört eine genauere Besprechung seiner Versuche in das Gebiet der Physiologie.

Zum Schluss sei hier noch eine Erscheinung besprochen, die sich zwar auf die Wirkung bestimmter Witterungsverhältnisse bis jetzt noch nicht zurückführen liess, deren Abhängigkeit von gewissen meteorologischen Constellationen indessen von je her angenommen wurde. In Nordeuropa, besonders in England, zeigt sich in dem häufigeren Auftreten sonst seltener Arten eine gewisse Periodicität, die sich in den einzelnen Witterungserscheinungen in gleicher Weise nicht beobachten lässt. Da veröffentlichte Swinton vor einigen Jahren[7]) eine inte-

---

1) Koch, Indo-australische Lepidopterenfauna, p. 26.

2) Influence of meteorological conditions upon Lepidoptera, in: The Entomologist, vol. 17, p. 27.

3) Bd. 2, p. 98 und 191.

4) Vgl. Canadian Entomol., vol. 21, p. 165.

5) Influence de l'électricité sur la formation des pigments et sur la forme des ailes chez les papillons, in: Comptes Rendus Acad. Sc. Paris, T. 61 (1865), p. 172.

6) Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. Vgl. auch die dort angeführten Citate.

7) in: Nature, vol. 25, p. 584.

bis 2583
Summe der erbeuteten seltenen Falter
mehr als 1000
900 — 1000
800 — 900
700 — 800
600 — 700
500 — 600
400 — 500
300 — 400
200 — 300
100 — 200
unter 100
48
Namen der Jahre:
1832 1843 1854 1865
1833 1844 1855 1866
1834 1845 1856 1867
1835 1846 1857 1868
1836 1847 1858 1869
1837 1848 1859 1870
1838 1849 1860 1871
1839 1850 1861 1872
1840 1851 1862 1873
1841 1852 1863 1874
1842 1853 1864 1875
Sonnenflecken-Minimum
Sonnenflecken-Maximum

ressante Zusammenstellung, indem er die jährliche Summe der Erbeutungen von werthvolleren Species in England mit der Sonnenfleckenperiode unserer Wetterberichte verglich. Aus seinen Daten lässt sich folgendes Schema construiren, dessen Curve zeigt, wie dem Sonnenflecken-Minimum ein Ansteigen, dem Sonnenflecken-Maximum ein Abfallen der Summe von Erbeutungen seltener Falter folgt.

Die Beobachtungen beziehen sich auf das Erscheinen von *Sphinx convolvuli, Deil. lineata, galii, celerio, nerii, Vanessa antiopa* und einigen anderen in England seltenen Faltern in jenem Lande.

---

# Inhaltsverzeichniss.

# Beitrag zur Kenntniss westafrikanischer Orthopteren.

Von

Dr. **Hermann Krauss** in Tübingen.

---

**Hierzu Tafel XXX und 3 Holzschnitte.**

## 1. Das Genus *Corycus* Sauss.

Saussure verdanken wir die erste Kenntniss einer überaus merkwürdigen Locustiden-Form, die er im Jahre 1861 nach einem sehr defecten fusslosen ♂ Exemplare des Genfer Museums, aus der Sammlung Jurine's stammend, beschrieb und abbildete [1]). Er sagt darüber in der Einleitung: „Cet insecte attire à première vue l'attention, par la singularité de ses formes et par son aspect qui n'offre de ressemblance avec aucune des Sauterelles que l'on connaît ou que je trouve figurées dans les ouvrages. Quoique possédant plusieurs des caractères qui se retrouvent chez divers genres de Locustides, il en diffère singulièrement par leur combinaison" — und nennt sie treffend wegen ihrer blasig aufgetriebenen, lederartigen Oberflügel *Corycus* nach *κώρυκος* = Ledersack, Ballon, Pflanzengalle.

Diese Locustide, die Saussure als *Corycus jurinei* bezeichnet und von der er vermuthet, dass Südamerika ihre Heimath sei, blieb seit-

1) H. de Saussure, Études sur quelques Orthoptères du Musée de Genève nouveaux ou imparfaitement connus, in: Ann. Soc. Entomolog. France, (4. sér.), Tome 1, 1861, p. 487—490, pl. 11, fig. 4—7.

her verschollen. Erst Professor R. Greeff in Marburg gelang es während seines Aufenthaltes auf den Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas im Winter 1879—80, eine ihr nahestehende Art daselbst zu entdecken und als der erste über Vorkommen, Zirpen etc. zu berichten [1]). Im Jahre 1885 wurde endlich auch die von Saussure beschriebene Art von dem seither verstorbenen Reisenden Dr. C. Passavant wieder aufgefunden, und zwar auf dem genannten Inseln benachbarten afrikanischen Festlande in Kamerun. Eine Bestätigung dieses Vorkommens erhalten wir durch Dr. F. Karsch, der die Mittheilung macht [2]), dass das Königliche Museum in Berlin zwei ♂♂ von Kamerun durch Lieutenant Zeuner, den Begleiter der Zintgraff'schen Expedition, erhalten habe.

Ich benutze die günstige Gelegenheit, die sich mir in letzter Zeit dargeboten hat, eine Anzahl dieser in den Sammlungen zu den grössten Seltenheiten gehörenden Insecten in verschiedenen Arten kennen zu lernen, um, abgesehen von den Artunterschieden, insbesondere auch ihre systematische Stellung definitiv festzustellen und den merkwürdigen Zirpapparat des ♂ Geschlechtes genauer zu untersuchen.

Dass mir dies möglich wurde, verdanke ich den Vorständen der Universitäts-Museen zu Tübingen und Marburg, den Herren Professoren Eimer und Greeff, sowie den Custoden der zoologischen Museen zu Berlin, Hamburg, Lübeck und Stuttgart, den Herren Doctoren Karsch, von Brunn, Lenz und Hofmann, die mir sämmtlich das so werthvolle diesbezügliche Material ihrer Sammlungen in uneigennützigster Weise zur Verfügung stellten. Ihnen allen sei hiermit öffentlich mein Dank ausgesprochen!

## A. Systematische Stellung.

Wie schon Saussure hervorhob, ist *Corycus* eine ganz eigenartige Locustiden-Form, deren einzelne Charaktere bei anderen Formen theilweise wiederzufinden sind, so namentlich bei gewissen Pseudophylliden und Phaneropteriden, mit denen er sie vergleicht, ohne sie indessen mit Bestimmtheit bei diesen oder jenen einzureihen, die aber in ihrer Zusammensetzung, insbesondere im ♂ Geschlechte, ein von allen ande-

1) Die Fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas, in: Sitzungsber. zur Beförd. d. gesammt. Naturwiss. Marburg, 1884, p. 74.

2) Orthopterologische Beiträge III, in: Berlin. Entomolog. Zeitschr. Bd. 32, 1888, p. 415.

ren verschiedenes Bild gewähren. Trotz dieser Eigenartigkeit lässt sich unsere Form, wie dies zuerst durch KARSCH[1]) ausgesprochen wurde, vermöge ihrer genealogischen Charaktere in einer der von BRUNNER[2]) mit so grossem Scharfsinn aufgestellten 13 natürlichen Locustiden-Zünfte unterbringen, und zwar bei den Mecopodiden, die letzterer in folgender Weise charakterisirt:

*Tarsi depressi, articuli duo basales eorum latere longitudinaliter sulcati, laminatim extensi. Tibiae anticae foraminibus apertis et supra in utroque margine spinis apicalibus instructae, tibiae posticae supra in utroque margine spina apicali armatae. Prosternum bispinosum.*

Weisen diese Charaktere, die sämmtlich bei ihr zutreffen, deutlich auf ihre Verwandtschaft hin, so dass ein Zweifel in dieser Hinsicht nicht vorhanden ist, so unterscheidet sie sich durch biologische Charaktere, namentlich durch die Bildung der Oberflügel im ♂ Geschlechte sowie die der Sprungfüsse und des Ovipositor, so wesentlich von den bekannten Formen dieser Gruppe, dass es angezeigt ist, sie als eigene Unterzunft, die ich ***Corycinae*** nenne, von ihr abzusondern.

Die Mecopodiden, die bezüglich ihres allgemeinen Habitus schwer zu charakterisiren sind, zeichnen sich, soweit sie bisher bekannt waren, sämmtlich durch lange Beine, namentlich die überaus langen Hinterschenkel, deren Basis zumeist stark keulenförmig angeschwollen ist, aus und verdienen, wie dies ihr neuester Bearbeiter KARSCH[3]) hervorhebt, ihren Namen mit vollem Rechte. Ihre Oberflügel zeigen die bei den Locustiden im Allgemeinen vorkommende Form und den gewöhnlichen Aderverlauf und können entweder vollkommen entwickelt oder verkürzt oder auch rudimentär sein. Der Ovipositor endlich ist meist sehr stark verlängert und von säbelförmiger Gestalt, nur ausnahmsweise ist er verkürzt und sichelförmig, dabei aber sehr stark verbreitert (Genus ***Eustålia*** SCUDD.).

Ganz anders verhalten sich dagegen die Corycinen, bei denen die Sprungbeine verkürzt und verhältnissmässig schwächer entwickelt sind, während die Oberflügel im ♂ Geschlechte in Form und Aderverlauf ganz wesentlich von dem Mecopodiden- und überhaupt von dem Locustiden-Typus abweichen. Sie sind neben ihrer auffallenden Verbreite-

---

1) l. c. p. 415—416.

2) C. BRUNNER v. WATTENWYL, Monographie der Phaneropteriden. Wien 1878. (Mit 8 Tafeln.) p. 10—12.

3) F. KARSCH, Orthopterologische Beiträge I. Die Mekopodiden des Berliner Zoolog. Museums, in: Berlin. Entomolog. Zeitschr. Bd. 30, 1886, p. 107—118, Taf. IV.

rung vor allem durch ihre Wölbung ausgezeichnet und umschliessen nach Art einer Kapsel Unterflügel und Hinterleib. Ihre Verbreiterung ist bedingt durch einen merkwürdigen Aderverlauf, indem nämlich die beiden Hauptadern des Aussenrandes (Vena radialis antica et postica) sich unter einem rechten Winkel gegen den Innenrand umbiegen und so die Bildung eines breiten Hinterrandes veranlassen, der bei den übrigen Mecopodiden fehlt. Ihre Wölbung ist hinwiederum bedingt durch das Auftreten einer Mittelrippe (von mir als Costa arcuata bezeichnet), die an der Basis beginnt, mit nach oben convexem Bogen gegen den Aussenrand verläuft und die Hälfte oder sogar zwei Dritttheile des Flügels einnimmt. Sie bildet gleichsam die Firste des Flügels, der von ihr nach beiden Seiten hin dachförmig abfällt. Nach oben begrenzt sie einen gleichfalls sehr charakteristischen lanzettförmigen oder ovalen, vollkommen ebenen, glatten Raum (von mir Campus lateralis genannt), der nach unten zu durch die Vena radialis postica abgegrenzt wird. Das Tympanalfeld zeichnet sich sowohl durch seine Breite als insbesondere durch seine Länge aus, und dem entsprechend sind auch die Zirporgane (Schrilleiste, Reibleiste) hoch entwickelt. Die Oberflügel des ♀ Geschlechtes entsprechen dagegen weit mehr dem Mecopodiden-Typus in Form und Aderverlauf. Sie sind im Gegensatze zum ♂ Geschlechte nur schwach gewölbt, umschliessen aber dennoch vermöge ihrer Breite die Unterflügel und den Hinterleib ziemlich vollständig. Bei einer Art (*C. jurinei*) findet sich auch hier eine Andeutung der charakteristischen Costa arcuata in Gestalt einer firstartigen Vorwölbung ungefähr in der Mitte der Basis des Oberflügels. Der Ovipositor ist kurz, exquisit sichelförmig aufgebogen, zugespitzt und verhältnissmässig schmal.

### B. Biologische Bemerkungen und Vorkommen.

Die hier in ihren Hauptzügen geschilderte charakteristische Organisation lässt einen sicheren Rückschluss auf die biologischen Verhältnisse der von uns unterschiedenen Gruppe zu.

Während nämlich die eigentlichen Mecopodiden, soweit wir sie bisher kennen, vermöge der Entwicklung ihrer Sprungbeine vorzügliche Springer sind und hauptsächlich auf eine Lebensweise auf dem Erdboden, entweder auf offenen Plätzen oder unter Gebüsch etc., angewiesen sind, lässt die geringe Entwicklung und Verkürzung der Sprungbeine, die Form der zum Fluge kaum tauglichen Oberflügel, die zusammen mit den zarten, schwach entwickelten Unterflügeln höchstens

als Fallschirme dienen können, bei den Corycinen den Schluss zu, dass sie hauptsächlich auf Gebüsch und Bäumen leben, wo sie weder grosse Sprünge noch weiten Flug zu ihrer Existenz nöthig haben. Auch die Form der Oberflügel kann als Beweis für diese Lebensweise herangezogen werden, indem ihre Aehnlichkeit mit Pflanzenblättern, insbesondere aber im ♂ Geschlechte mit Fruchthüllen von Blasenfrüchten überaus auffallend ist, so dass sie als Schutzvorrichtung gerade auf Gebüsch und Bäumen von besonderer Bedeutung sind. Neben ihrer Verwendung als Fallschirm und Schutzmittel bei beiden Geschlechtern muss beim ♂ Geschlechte noch die Bedeutung der Oberflügel als Zirporgan hervorgehoben werden, da sie mit sehr entwickeltem Zirpapparate versehen, offenbar zu diesem Zwecke noch besonders umgestaltet sind. Ihre leder- oder pergamentartige Beschaffenheit in Verbindung mit ihrer Wölbung und den kräftigen, weite Maschenräume umschliessenden Adern machen sie zu Resonatoren von ausserordentlicher Wirkung.

Erwähnen will ich endlich noch, dass diese so merkwürdige, hauptsächlich biologisch wichtige Bildung der Oberflügel der Corycinen auch bei andern Locustiden-Zünften ihr Analogon findet, so unter den Phaneropteriden bei der Gruppe der *Dysmorphae* von Hinterindien, die nach Brunner[1]) gewölbte, die Unterflügel und den ganzen Körper verbergende Oberflügel hat, unter den Pseudophylliden bei *Thliboscelus* (*Platyphyllus*, *Chlorocoelus*) von Südamerika und bei *Cyrtophyllus* (*Platyphyllum*) von Nordamerika, die sich gleichfalls durch stark gewölbte, breite, den Hinterleib umschliessende, mit starkem und weitmaschigem Adernetz versehene Oberflügel, welche in geschlossenem Zustande dem Insect das Aussehen von Blasenfrüchten geben, auszeichnen.

Dass auch bei diesen Formen das Zirpvermögen in sehr bedeutendem Grade entwickelt ist, lässt sich aus dieser Bildung mit Sicherheit schliessen. Wir erfahren denn auch durch Bates[2]), dass sein *Chlorocoelus tananá* (= *Thliboscelus camellifolius* Fab.), den er am unteren Amazonenstrom bei Obydos beobachtete, einen äusserst lauten, musikalischen Ton hervorbringt, welcher wie „ta-na-ná" lautet, weshalb die Eingeborenen das Insect „Tananá" nennen. Auch das bedeutend kleinere nordamerikanische *Platyphyllum concavum* Harr.

---

1) l. c. p. 354.

2) H. W. Bates, The Naturalist on the river Amazons, London 1863, vol. I, p. 250.

(= *Cyrtophyllus concavus* Harr.) hat nach Harris[1]) und Riley[2]) einen lauten, sehr charakteristischen Zirpton, der sich mit den Silben „katy-did, she-did" vergleichen lässt und dem Sänger bei den Einheimischen die Bezeichnung „Katy-did" verschafft hat.

Bezüglich des Vorkommens der Corycinen bemerke ich noch, dass dieselben bis jetzt nur aus der äthiopischen Region, und zwar aus deren westafrikanischen Subregion bekannt geworden sind, während die übrigen Mecopodiden in der äthiopischen, orientalischen und australischen Region vorkommen.

### C. Genus-Charaktere.

***Corycus*** Sauss. — *Caput latum. Occiput rotundatum. Fastigium verticis latissimum, rotundatum, parum prominens, a fronte sutura transversa separatum. Frons lata, fastigio vix distincto. Oculi parvi, globosi. Antennae corpore subtriplo longiores, articulo primo magno, secundo minore, reliquis tenerrimis. Pronotum latum, retrorsum dilatatum et in angulum obtusum prominens, disco planiusculo, sulcis duobus transversis, impressione laterali arcuata inter hos posita et linea mediana longitudinali prozonae subtilissima instructo, lobis deflexis rotundatim vel angulatim insertis, bisulcatis, sulcis infra confluentibus, margine inferiore subrecto vel rotundato. Prosternum angustum, bituberculatum vel bispinosum. Mesosternum et metasternum postice emarginata, lobata, lobis triangularibus acutis. Elytra forma et reticulatione secundum sexum valde diversa, coriacea, amplissima, triangularia vel ovalia, plus minus fornicata, forma capsulari abdomen amplectentia, vena mediastina parum distincta, in ♂ reticulatione abnormi, costa mediana arcuata et campo laterali limitato, plano valde insignia, venis radialibus a basi fere usque ad quartam partem marginis exterioris inter se distantibus, dein confluentibus et sub angulo recto flexis, denuo late divergentibus et transverse — inter se venulis rectis, areas magnas subquadrangulares includentibus, conjunctis — usque ad marginem interiorem percurrentibus, vena radiali antica usque ad conjunctionem cum vena radiali postica in plicam rectam, subtus valde prominentem, immersa, venis ulnaribus basi lon-*

1) Th. W. Harris, Insects injurious to vegetation, 3. edit. Boston 1862, p. 157—159.

2) Ch. V. Riley, 6. Ann. rep. of the noxious, beneficial and other insects of the State of Missouri, Jefferson City 1874, p. 167—168.

*gitrorsum contiguis, retrorsum divergentibus, vena antica sigmoidea medium venae radialis posticae transversae attingente, vena postica recta, sub finem cum ramulis terminalibus venarum radialium confluente, vena dividente distincte plicatim impressa, area tympanali longissima, lata, in elytro sinistro fornicata, coriacea, vena plicata (stridente) transversa valde distincta, in elytro dextro margine interno incrassato, circa medium aciem formante, plicato, speculo nullo sed maculis nonnullis subpellucidis instructa, in ♀ reticulatione normali, costa mediana arcuata et campo laterali deficientibus, venis radialibus a basi usque ad tertiam partem apicalem contiguis, dein divergentibus, vena antica usque ad apicem perducta, postica cum vena ulnari antica arcuatim confluente, area tympanali breviuscula, angusta. Alae elytris breviores, in quiete deorsum curvatae, tenerae, albidae vel griseae, pellucidae. Coxae anticae spina valida armatae. Femora omnia lobis genicularibus acuminatis instructa. Femora postica subtus in marginibus ambobus pone medium parce spinulosa. Tibiae anticae utrinque tympano aperto instructae, tibiae anticae et intermediae supra, spinis duabus apicalibus exceptis, inermes. Segmentum anale ♂ transversum, postice excisum. Cerci ♂ longi, subulati, teretes, leviter incurvi, apice obtusi ibidemque intus bimucronati. Lamina subgenitalis ♂ longissima, angusta, arcuata, apice bifida. Ovipositor falcatus, incurvus, acuminatus, basi inflatus, dein compressus, laevissimus. Lamina subgenitalis ♀ brevis, convexa.*

Die eigenthümliche Form der ♂ Oberflügel entsteht, wie schon Saussure hervorhob, dadurch, dass dieselben im Gegensatze zu den anderen Locustiden, deren Oberflügel nur zwei Ränder, einen inneren (oberen) und einen äusseren (unteren), besitzen, mit d r e i Rändern versehen sind, nämlich einem inneren, einem äusseren und einem hinteren fast vertical verlaufenden. Diese Anomalie entsteht nach Saussure durch die riesige Entwickelung des äusseren (unteren) Randes, als dessen Fortsetzung, wie der Verlauf der Venae radiales beweist, der Hinterrand anzusehen ist, der mit dem inneren (dorsalen) Rande unter einem Winkel, welcher der Spitze des Flügels entspricht, zusammentrifft. Abgesehen von der Form, der Wölbung, der bogigen Mittelrippe und dem Seitenfelde ist hauptsächlich der Aderverlauf der ♂ Oberflügel charakteristisch und verdient nähere Besprechung.

Während bei den übrigen Mecopodiden sowie bei den Corycinen im ♀ Geschlechte die beiden Hauptadern (Venae radiales) des Aussenrandes von einander getrennt oder (bei den ♀ Corycinen) in unmittelbarer Berührung mit einander in der Längsrichtung bis zur Flügel-

spitze verlaufen, vereinigen sie sich hier an der Grenze des mittleren und hinteren Drittels des Aussenrandes zu e i n e r Ader, die unmittelbar darauf sich wieder in zwei Aeste gabelt, welche aber nicht mehr in der Längsrichtung, sondern in vollständig querer Richtung bis zum Innenrand, Anfangs weiter von einander abstehend, gegen das Ende

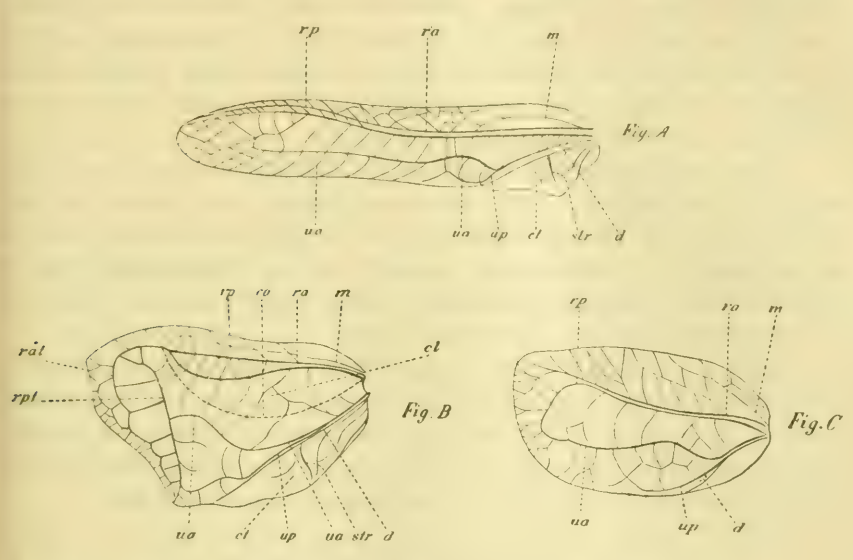



Fig. A. Linker ♂ Oberflügel von *Mecopoda* Serv. (schematisch).
Fig. B. Linker ♂ Oberflügel von *Corycus* Sauss. (schematisch).
Fig. C. Linker ♀ Oberflügel von *Corycus* Sauss. (schematisch).

| | | |
|---|---|---|
| *m vena mediastina.* | *rat vena radialis anterior transversa.* | *d vena dividens.* |
| *ra „ radialis anterior.* | *rpt „ „ posterior „* | *str „ stridens.* |
| *rp „ „ posterior.* | *ua „ ulnaris anterior.* | *ct campus lateralis.* |
| *ca costa arcuata.* | *up „ „ posterior.* | *ct „ tympanalis.* |

sich nähernd, verlaufen. Während ihres queren Verlaufes sind sie durch parallel zu einander stehende starke Längsadern unter sich verbunden, die in Verbindung mit den Hauptadern annähernd vierseitige sehr charakteristische Maschenräume bilden. Die beiden Ulnarvenen sind, ähnlich wie bei den Mecopodiden, an der Basis mit einander verwachsen, trennen sich sodann, und während die Vena ulnaris anterior S-förmig gebogen auf die Mitte des queren Theiles der Vena radialis posterior trifft, verläuft die Vena ulnaris posterior schräg gegen den Innenrand und vereinigt sich hier mit den Endverzweigungen der Radialadern. Die hintere Radial- und die vordere Ulnarader, zwischen denen das Radialfeld mit der bogigen Mittelrippe liegt, sind durch eine Reihe paralleler, schräg von vorn nach hinten verlaufender Zwi-

schenadern mit einander verbunden. Das durch die Vena dividens, welche parallel mit der Vena ulnaris posterior nach hinten verläuft, abgegrenzte Tympanalfeld ist auffallend verlängert, so dass es den ganzen Innenrand des Flügels einnimmt, und ist dementsprechend auch verbreitert. Auf dem linken Flügel ist es gewölbt und trägt auf der Höhe der Wölbung die quer verlaufende, sehr deutlich ausgeprägte Vena plicata (stridens), auf dem rechten Flügel ist es dagegen schmäler, flacher und erscheint durch Längs- und Querfurchen gefaltet. Sein Innenrand ist hier in der basalen Hälfte stark verdickt und trägt in der Mitte die messerartig scharfe Reibleiste.

Meine Auffassung des Flügelgeäders befindet sich mit der Saussure's in Uebereinstimmung, abgesehen davon, dass er die von mir als Endstück der Vena radialis posterior aufgefasste vordere Querader als selbständige, unabhängige „grande nervure transversale", die er auch „nervure transverse principale" nennt, ansieht und als besonders charakteristisch für das Genus bezeichnet.

Beim ♀ Oberflügel erinnert die bogige Vereinigung der hinteren Radialader mit der vorderen Ulnarader in etwas an die Queraderbildung im ♂ Geschlechte, und sie mag mit ein Grund sein, warum auch beim ♀ Oberflügel ab und zu ein deutlicher Hinterrand auftritt. Im Uebrigen entspricht der Aderverlauf dem Mecopodiden-Typus.

### D. Die Beschreibung der Arten.

*Dispositio specierum.*

1. *Tibiae anticae supra planae, macula intertympanica fusca signatae* . . . . . . . . . . . . . . . 1. *jurinei* Sauss.

1. 1. *Tibiae anticae supra sulcatae, immaculatae.*

    2. *Tibiae anticae supra parum profunde sulcatae.*

        3. *Elytra margine postico obliquo, supra inter marginem internum et posticum angulata.*

            4. *Elytra inter marginem internum et posticum obtuse angulata* . . . . . . . . . 2. *abruptus n. sp.*

            4. 4. *Elytra inter marginem internum et posticum acute angulata* . . . . . . . . . 3. *karschi n. sp.*

        3. 3. *Elytra margine postico recto, supra inter marginem internum et posticum eroso-emarginata.* 4. *praemorsus n. sp.*

    2. 2. *Tibiae anticae supra profunde sulcatae.* 5. *greeffi n. sp.*

### 1. *C. jurinei* Sauss. (Fig. 1, *A, B.*)

*Statura robusta. Viridi-flavescens, nitidus. Caput magnum, laeve, vertice impresso-punctato, fronte subpunctata. Oculi parvi, ova-*

*les. Pronotum amplissimum, retrorsum dilatatum, margine antico subrecto, postico in angulum obtusum prominente, disco toto leviter ruguloso, impresso-punctato, plano, pone sulcum posticum transverse impresso, in medio sulci postici macula impressa, triangulari, nigro-fusca signato, lobis deflexis antice rotundatim, pone sulcum posticum angulatim insertis, maculis nonnullis parvis nigro-fuscis signatis, margine inferiore subrecto. Prosternum bispinosum vel bituberculatum. Elytra cornea, nitida, dense punctata, abdomen multo superantia, in ♂ amplissima, fornicata, in tertia parte apicali compressa plana, subtriangularia, margine postico oblique truncato supra apice prominulo instructo, costa arcuata longissima, parum prominente, campo laterali nitidissimo, valde elongato, sublanceolato, area tympanali angusta, vena plicata (stridente) breviuscula sed bene expressa, in ♀ ovalia, parum fornicata, margine externo subrecto, interno valde arcuato, postice rotundata, campo mediastino latissimo, costa arcuata rudimentaria. Alae apicem abdominis superantes. Tibiae anticae supra planae ibidemque inter tympana macula nigro-fusca signatae, intermediae et posticae supra sulcatae et infra basin macula transversa vel maculis duabus nigro-fuscis signatae. Femora postica robusta. Segmentum anale ♂ in medio tumidum, postice profunde emarginatum. Valvula supraanalis ♂ subtriangularis, in medio impressa, valvulae anales laterales obtusae. Cerci ♂ parum curvati, subulati, apice obtusi ibidemque intus bimucronati. Lamina subgenitalis ♂ crista basali longitudinali instructa, longissima, angusta, apice bifida. Ovipositor falcatus, pone medium sensim ascendens, acuminatus, basi flavescente, a tertia parte basali fusco-ferrugineus. Lamina subgenitalis ♀ semilunaris, margine postico rotundato ♂ ♀.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* . . . . | 28—30 *mm* | 32 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 11—12 „ | 10 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 41—45 „ | 37 „ |
| *Lat. maxima elytrorum* . | 28 *mm* | 20 *mm* |
| *Long. femorum posticorum* | 23—25 „ | 25 „ |
| „ *ovipositoris* . . . | | 16 „ |

*Corycus jurinei* Sauss., in: Ann. Soc. Ent. France (4. sér.), Tome 1, 1861, p. 489, pl. 11, fig. 4—7 (♂).

Vorkommen: Kamerun, von Dr. C. Passavant im Jahre 1885 aufgefunden (♂ Mus. Acad. Tubing.), Kamerun, Barombi-Station beim Elephanten-See (Lieutenant Zeuner) (♂♂ Mus. Berlin), Kamerun (♀ Mus. Lübeck), ? (♂ Mus. Genf).

Diese schöne Art zeichnet sich vor allem durch Grösse, glänzende Oberfläche sowie den dreieckigen Fleck in der Mitte des Pronotums aus. Charakteristisch sind ferner die an der Vorderseite ungefurchten Vordertibien, die verhältnissmässig wenig gewölbten, durch ihre lange Costa arcuata und dem entsprechend verlängerten Campus lateralis ausgezeichneten ♂ Oberflügel, die verhältnissmässig stark gewölbten, mit rudimentärer Costa arcuata und überaus breitem Vorderrandfelde (Campus costalis et mediastinus) versehenen ♀ Oberflügel sowie der in weitem Bogen ansteigende Ovipositor.

### 2. *C. abruptus n. sp.* (Fig. 2.)

*Statura robusta. Olivaceo-fuscescens, parum nitidus. Caput magnum , vertice impresso-punctato, foveolato, fronte subrugosa, parce punctata. Oculi parvi, subglobosi. Mandibulae labrum superius minutum multo superantes. Pronotum amplum, retrorsum parum dilatatum, margine antico subrecto, postico in angulum obtusum prominente, disco toto vermiculoso-ruguloso, impresso-punctato, plano, sulco postico in medio nigro-fusco colorato, lobis deflexis antice rotundatim, pone sulcum posticum angulatim insertis, dense impresso-punctatis, subrugulosis, margine inferiore rotundato. Prosternum bituberculatum. Elytra coriacea, subopaca, dense punctata, triangularia, fornicata, postice parum impressa, margine postico oblique truncato cum margine interno angulum obtusum formante, costa arcuata elongata, prominente, campo laterali nitido, elongato, lanceolato, area tympanali angusta, vena plicata (stridente) breviuscula sed bene expressa. Alae corpore longiores. Tibiae anticae supra parum profunde sulcatae. Femora postica subtus in margine interno spinulosa, margine externo (an semper?) inermi. Segmentum anale in medio tumidum, postice emarginatum. Valvulae anales laterales obtusae. Cerci breviusculi, subulati, leviter incurvi, apice obtusi ibidemque intus bimucronati. Lamina subgenitalis longissima, angustissima, apice brevifissa. ♂.*

| | ♂ |
|---|---|
| *Long. corporis* . . . . . | 31 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 10 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 34 „ |
| *Lat. maxima elytrorum* . | 26 „ |
| *Long. femorum posticorum* | 25 „ |

Vorkommen: Gabun, von KOPPENFELS gesammelt (Mus. Stuttgart).

Durch die dreieckigen, verhältnissmässig schwach gewölbten, am Hinterrande schräg abgestutzten, mit stumpfer Innenecke versehenen Oberflügel sowie durch auffallend plumpes Pronotum ausgezeichnet.

### 3. *C. karschi* n. sp. (Fig. 3.)

*Statura modica. Ferrugineo-fuscus, parum nitidus. Caput parvum, vertice impresso-punctato, fronte punctata, rugulosa. Oculi parvi, globosi, prominentes. Pronotum antice subangustum, retrorsum valde dilatatum, margine antico levissime emarginato, postico in angulum obtusum prominente, disco plano, toto impresso-punctato, pone sulcum posticum reticuloso-rugoso, in medio sulci postici macula impressa, parva, triangulari, fusca signato, lobis deflexis impresso-punctatis, pone sulcum posticum angulatim insertis, insertione infuscata, margine inferiore recto. Prosternum bituberculatum. Elytra coriacea, subopaca, dense punctata, fusca, nigro-marmorata, corpore subduplo longiora, valde bullosa, margine postico oblique emarginato-truncato cum margine interno angulum acutum formante, costa arcuata angulatim prominente, campo laterali subnitido, oblongo-ovali, postice venula haud limitato, area tympanali latiuscula, vena plicata (stridente) longa instructa. Alae corpore longiores. Femora apice infuscata. Tibiae anticae supra parum profunde sulcatae. Segmentum anale in medio tumidum, postice emarginatum. Cerci breviusculi. Lamina subgenitalis cercis duplo longior, latiuscula, apice bifida.* ♂.

| | ♂ |
|---|---|
| *Long. corporis* . . . . . | 28 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 9 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 34 „ |
| *Lat. maxima elytrorum* . | 25 „ |
| *Long. femorum posticorum* | 22 „ |

Vorkommen: Kamerun, Barombi-Station beim Elephanten-See (Zeuner) (Mus. Berlin).

Abgesehen von der dunkeln Färbung vorzugsweise durch die scharf zugespitzte Innenecke der sehr stark blasig-gewölbten dreieckigen Oberflügel ausgezeichnet.

Dem Bearbeiter der Mecopodiden, Herrn Dr. F. Karsch in Berlin, gewidmet!

### 4. *C. praemorsus* n. sp. (Fig. 4, 4 *A*.)

*Statura, colore et sculptura praecedenti affinis, differt attamen elytris parum convexis, postice recte truncatis, inter marginem posti-*

*cum et internum profunde eroso-emarginatis maculaque triangulari pellucida punctis nonnullis pellucidis circumdata, in campo ulnari pone medium sita, valde insignibus. Ovipositor falcatus, ab ipsa basi ascendens, curvatus, acuminatus, basi flavescens, dein fusco-ferrugineus. Lamina subgenitalis convexa, postice emarginata.* ♀.

| | ♀ |
|---|---|
| *Long. corporis* . . . . . | 30 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 7 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 31 „ |
| *Lat. maxima elytrorum* . | 18 „ |
| *Long. femorum posticorum* | 21 „ |
| „ *ovipositoris* . . . . | 13 „ |

*Corycus jurinei* Karsch ♀ (nec Saussure) in: Berl. Ent. Zeitschr., Bd. 32, 1888, p. 415, Fig.

Vorkommen: Kamerun, Barombi-Station beim Elephanten-See (Zeuner) (Mus. Berlin).

Steht der vorhergehenden Art sehr nahe, so dass man namentlich in Anbetracht des identischen Fundortes geneigt sein möchte, sie als das ♀ zu jener Art zu betrachten. Die Verschiedenheit in der Form der Oberflügel ist aber eine so grosse, dass dadurch eine specifische Unterscheidung sicher gerechtfertigt ist. Die gelb-braun gefärbten, sehr spärlich schwarz gefleckten, nur wenig convexen Oberflügel sind zwischen dem gerade abgestutzten Hinterrande und dem bogig verlaufenden Innenrande, da wo bei *C. karschi* die scharfe Innenecke sich befindet, tief ausgebuchtet und unregelmässig ausgenagt, so dass ein Defect entsteht, der wie weggebissen erscheint. Ausserdem findet sich etwas hinter der Mitte des Ulnarfeldes ein sehr charakteristischer kleiner, unregelmässig dreiseitiger, pigmentloser und daher vollkommen durchsichtiger Fleck, der von ähnlichen punktförmigen Flecken umgeben ist. Die Aehnlichkeit des derartig gefärbten und geformten Oberflügels mit einem vertrockneten angefressenen Pflanzenblatte ist überaus gross.

### 5. *C. greeffi n. sp.* (Fig. 5, 5 *A—J*).

*Statura mediocri. Laete viridis vel viridi-flavescens, subopacus. Caput parvum, sublaeve; vertice plerumque eburneo, impresso-punctato. Oculi parvi, globosi, valde prominentes. Pronotum antice subangustum, retrorsum valde dilatatum, margine antico levissime emarginato, postico in angulum valde obtusum prominente, disco toto impresso-*

*punctato, pone sulcum posticum interdum reticuloso-rugoso, plano, retrorsum subascendente, lobis deflexis angulatim insertis et ita carinas laterales plus minus distinctas, eburneo indutas, interdum tuberculis obsitas formantibus, margine inferiore subrecto. Prosternum bituberculatum. Elytra coriacea, subnitida, dense punctata, in ♂ corpore fere duplo longiora, ovalia, amplissima, valde bullosa, postice oblique impressa, margine postico lato, recto, parum rotundato, costa arcuata subacuta, prominente, venam incrassatam imitante, eburneo induta, campo laterali regulariter ovali, postice ramulo venae radialis posticae limitato, nitido, area tympanali latissima, vena plicata (stridente) perlonga, in ♀ corpore longiora, oblongo-ovalia, parum convexa, margine externo parum, interno valde arcuato, apice obtusa, costa arcuata nulla. Alae albidae vel virescentes, pellucidae, abdomine breviores vel hujus apicem parum superantes. Tibiae anticae supra profunde sulcatae. Segmentum anale ♂ postice triangulariter excisum. Valvula supraanalis in medio impressa, postice rotundata, valvulae anales laterales mucronatae. Cerci ♂ parum curvati, subulati, apice obtusi, bimucronati. Lamina subgenitalis ♂ longissima, angustata, apice bifida. Ovipositor brevis, falcatus, a basi ipsa subito ascendens, acuminatus, pallidus, apice fuscescens. Lamina subgenitalis ♀ triangularis, basi impressa, longitudinaliter sulcata, postice leviter emarginata. ♂ ♀.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* . . . . | 19—26 *mm* | 25 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 9—10 „ | 7 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 31—38 „ | 26 „ |
| *Lat. maxima elytrorum* . | 24—29 „ | 14 „ |
| *Long. femorum posticorum* | 20—23 „ | 22 „ |
| „ *ovipositoris* . . . . . . . | | 11 „ |

Vorkommen: Guinea-Inseln: S. Thomé, Rolas, von Professor R. Greeff entdeckt (♂ ♂ Mus. Acad. Marburg), S. Thomé (C. Weiss) (♂ ♀ Mus. Hamburg).

Ausgezeichnet durch die an der Vorderseite tief gefurchten Vordertibien und die grossen, ovalen, blasenförmig-gewölbten, mit breitem, fast geradem Hinterrande versehenen ♂ Oberflügel. Die des ♀ sind im Gegensatze dazu klein, schmal und schwach gewölbt. Der Ovipositor ist kurz und von der Basis ab sofort stark aufgebogen.

Ich benenne diese merkwürdige Art ihrem Entdecker zu Ehren, dem wir auch die ersten biologischen Notizen über die Corycinen überhaupt verdanken.

Es ist dies nämlich jene von Professor Greeff als „*Chlorocoelus*“

bezeichnete Locustide, über welche er in seiner Fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas [1]) Folgendes mittheilt:

„Auch eine Art der seltsamen Gattung *Chlorocoelus*, die gewiss von allen bekannten Orthopteren die lauteste Stimme hat, fand ich auf Rolas und hörte sie häufig auf S. Thomé. Die Flügeldecken überwölben den Hinterleib so hoch, dass das Thier fast einer grossen grünlich-gelben Blase ähnlich sieht, die fest an einander geschlossen mit ihrer pergamentartigen Wand der Stimme als Resonanzboden resp. Trommelhöhle dient. Meine Species ist jedenfalls sehr verschieden von der, die Bates zuerst am Amazonenstrome beobachtete und als *Chlorocoelus tanáná* beschrieb, theilt aber mit dieser die in der That mächtige Stimme, die in der Regel nur Nachts erschallt und deshalb in ihrer Wirkung um so mehr überraschend und staunenerregend ist. Die Töne folgen scharf und laut in kurzen Zwischenpausen auf einander, ähnlich wie sie Bates für seine Ta-ná-ná beschreibt und denen das Thier in Amazonien seinen Namen verdankt. Die Stimme wird auch hier, wie es scheint, durch Reiben von Leisten an der Innenwand der Flügel nahe ihrer Wurzel hervorgebracht und erlangt durch den trommelförmigen Resonanzboden jene erstaunliche Stärke. Der *Chlorocoelus* von S. Thomé und Rolas ist noch besonders ausgezeichnet durch eine beiderseits an der Wurzel der Flügeldecken in einem eiförmigen Chitinrahmen ausgespannte straffe und aussen glatte Membran, einem grossen Trommelfell ähnlich [2]). Seine Stimme erschallt Nachts immer hoch aus den Bäumen, und auch bei Tage findet man ihn äusserst selten am Boden. Ich erhielt deshalb trotz mehrfacher Bemühung nur zwei Exemplare."

### E. Der Zirpapparat von *Corycus*.

Wie wir aus der Gesammtorganisation der ♂ Oberflügel schliessen konnten und vor allem durch die directe Beobachtung Professor Greeff's erfahren haben, sind dieselben, abgesehen von ihren anderen Functionen, Zirporgane *κατ᾽ ἐξοχήν*, und es ergiebt denn auch die nähere Untersuchung, dass speciell der Zirpapparat (Schrilleiste, Reibleiste) eine sehr hohe Entwicklung erreicht hat.

Bezüglich der Zirpfunction ist bei beiden Oberflügeln vollständige

1) in: Sitzungsber. zur Beförd. d. gesammt. Naturwiss. Marburg, 1884, p. 74.

2) Von mir als Campus lateralis bezeichnet (Krauss).

Arbeitstheilung vorhanden. Nur der linke Flügel besitzt eine Schrillader, während dagegen der rechte an seinem Innenrande die Reibleiste trägt, auf welcher die als Fiedelbogen dienende Schrilleiste (Unterseite der Schrillader) des linken Flügels wie auf einer Saite auf und ab gerieben wird.

Die Schrillader verläuft ungefähr in der Mitte des Tympanalfeldes in querer Richtung und ist am längsten bei *C. greeffi* (8 mm), am kürzesten bei *C. abruptus* (4 mm). An der Oberseite des Flügels tritt sie als starke, glatte Querader sehr deutlich hervor, an der Unterseite erhebt sie sich als Schrilleiste nur wenig über die übrige Fläche, ist dagegen hier breiter (ungefähr 1 mm breit) und trägt eine grosse Zahl quergestellter, feiner, scharfer, überaus regelmässig gebauter Schrillstege und gewährt hierdurch vollständig das Bild einer quergerieften Feile. Die Zahl der Stege wechselt je nach der Grösse des Individuums und ebenso nach der Art (*C. greeffi* besitzt z. B. deren 110—120, *C. abruptus* 90). Die Form der Schrilleiste ist je nach der Art gleichfalls verschieden: sie ist bei *C. greeffi* und *karschi* um die Mitte am breitesten und verschmälert sich gegen beide Enden hin ganz allmählich, bei *C. abruptus* dagegen ist sie am äusseren Ende verbreitert und wird nach innen zu schmäler, wodurch sie einen keulenförmigen Umriss erhält.

Die Reibleiste des rechten Oberflügels bildet das Ende des verdickten Theiles des Innenrandes und steht ungefähr in der Mitte des gesammten Innenrandes des Tympanalfeldes, der rückwärts von ihr nicht mehr verdickt ist und in einem Bogen zum Hinterrand verläuft. Sie bildet den höchsten Theil dieses von der Basis leicht ansteigenden, hinter ihr plötzlich abfallenden Randes, ist ungefähr dreimal so dick wie dieser und besitzt an ihrer Oberseite ein messerartig scharfes, ungefähr 3 mm langes Leistchen, das beim Zirpen von den Stegen der Schrilleiste angerieben wird.

Ein eigentliches scharf abgegrenztes Tympanum fehlt dem Tympanalfelde des rechten Oberflügels, dagegen besitzt es einige concave, verdünnte und deshalb durchscheinende Stellen, die ein solches vertreten, da sie leichter in Schwingungen zu versetzen sind als das übrige Feld.

Das durch Schrill- und Reibleiste erzeugte Geräusch wird durch den Resonanzapparat, den beide Flügel vermöge ihrer pergamentartigen Beschaffenheit, ihrer Wölbung und ihrer von starken Adern eingefassten, leicht schwingenden, membranösen Räume in gleicher Weise darstellen, riesig verstärkt, denn nur so lässt sich der überaus laute, scharfe Zirpton erklären, von welchem Professor Greeff berichtet.

Auch beim todten, aufgeweichten Insect lässt sich der Ton durch Reiben beider Flügel über einander einigermaassen hervorrufen. Es entsteht nämlich beim Zusammendrücken der halbgeöffneten Oberflügel gegen einander ein lautes knarrendes Geräusch, dem beim raschen Auseinandergehen derselben ein überaus scharfer, schriller Ton nachfolgt. Je rascher die Bewegung stattfindet, um so mehr combiniren sich Geräusch und Ton, und es lässt sich schon aus diesem Versuche auf jenen Ton von „erstaunlicher Stärke“ schliessen, den der lebende *C. greeffi* beim schnellen Reiben seiner Oberflügel hervorzubringen vermag und der insbesondere bei Nacht, wo das ♂ mit Vorliebe zirpt, auf grosse Entfernung zu hören ist.

Dass der Zirpton auch hier bei den verschiedenen Arten verschieden ist, lässt sich aus der Form der Oberflügel und insbesondere aus dem schmäleren oder breiteren Tympanalfeld mit kürzerer oder längerer Schrillader ganz sicher schliessen, und es ist demnach anzunehmen, dass *C. greeffi* die lauteste, *C. abruptus* die leiseste Stimme hat, während *C. karschi* und *C. jurinei* wohl die Mitte zwischen beiden einhalten.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel XXX.

Fig. 1. *Corycus jurinei* Sauss. 1. ♂ (nat. Gr.). 1 A. Ende des linken Hinterfusses von oben (vergr.). 1 B. ♀ (nat. Gr.).

Fig. 2. *Corycus abruptus n. sp.* 2. ♂ (nat. Gr.).

Fig. 3. *Corycus karschi n. sp.* 3. ♂ (nat. Gr.).

Fig. 4. *Corycus praemorsus n. sp.* 4. ♀ (nat. Gr.). 4 A. Rechter Oberflügel von oben (vergr.).

Fig. 5. *Corycus greeffi n. sp.* 5. ♂ von oben (nat. Gr.). 5 A. ♂ von der Seite (nat. Gr.). 5 B. Kopf von vorne (vergr.). 5 C. Sternaltheile von unten (vergr.): *a* Prosternum, *b* Mesosternum, *c* Metasternum, *d* Spina coxae anticae. 5 D. Ende des ♂ Hinterleibes von oben (vergr.). 5 E. Rechter Oberflügel ♂ von oben (nat. Gr.): *a* Reibleiste, *b* Costa arcuata, *c* Campus lateralis. 5 F. Tympanalfeld des linken Oberflügels von unten (vergr.): *a* Schrilleiste. 5 G. Ein Theil der Schrilleiste (stark vergr.). 5 H. ♀ (nat. Gr.). 5 I. Ovipositor von der Seite (nat. Gr.).

---

# Das Fliegen der Fische.

Von

Dr. **A. Seitz** in Giessen.

Mit 4 Figuren.

Ausser zahlreichen älteren Berichten behandelt eine Arbeit von Möbius[1]) das Fliegen der Fische ausführlich, und in ihr wurde zum ersten Mal eine begründete Beantwortung der Frage versucht, wie dieser Flug zu Stande komme. Möbius sucht durch directe Beobachtung sowie durch Berechnung nachzuweisen, dass eine Flugbewegung der Flossen, die sich etwa mit derjenigen der Vögel vergleichen liesse, entweder gar nicht stattfände oder doch keinen Antheil am Fluge habe. Spätere Berichte scheinen diese Ansicht zu bestätigen; so erzählt z. B. Pascoe[2]), dass er eine Bewegung, die den Flug erklärte, nicht wahrgenommen habe, so dass das mechanische Mittel, mit dem sich die Thiere ausserhalb des Wassers fortbewegen, ihm ein Geheimniss blieb. Auch mit älteren Berichten steht die Behauptung von Möbius im Einklang; so mit Burmeister[3]), der, wie auch später Kneeland[4]), die Flugflossen für fallschirmartig wirkende Organe erklärt. Burmeister spricht es sogar ganz bestimmt aus, dass die Flugfische „keine Art von Bewegung mit den grossen Flossen" machen.

Diesen Angaben stehen nun eine Anzahl von Beobachtungen mit entgegengesetztem Resultat gegenüber. Ausser den von Möbius selbst angezogenen Berichten von Fréminville[5]), Tessan[6]) und Wüllers-

1) Die Bewegungen der fliegenden Fische durch die Luft, in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30, p. 343 ff.

2) in: Nature, vol. 23, p. 312.

3) Reise nach Brasilien.

4) in: Proc. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 14, p. 137.

5) in: Annal. Scienc. Nat., T. 21.

6) Voyage autour du monde.

TORF-URBAIRE [1]) berichtet TAYLOR [2]) auf PASCOE's Notiz [3]) hin, dass er sowohl ein rasches Erzittern der Brustflossen als auch einen durch das Aufschlagen der Flügelspitzen im Wasser erregten Wirbel wahrgenommen habe.

Obwohl nun KRAUSE [4]) neuerdings wieder berichtet, dass er bei einer Art genau die Flatterbewegungen der Flossen wahrgenommen habe, so erhält doch MÖBIUS in einem unlängst in der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage seine frühere Behauptung aufrecht. Es mag daher im Folgenden aus meinen reichen, in allen Meeren gemachten Erfahrungen Einiges mitgetheilt werden, was zur Aufhellung der strittigen Punkte beitragen kann.

Um zunächst zu erklären, warum die Fische fliegen, so seien hier einige Worte über ihre Verfolger mitgetheilt. KRAUSE [5]) bezweifelt, dass die Thiere sich deshalb aus dem Wasser erheben, weil sie von anderen Thieren verfolgt werden; er führt aber als Grund dieser Ansicht nur an, dass man etwa Möven, nach Flugfischen jagend, nur selten beobachte. Ich bemerke hierzu, dass die Ungewöhnlichkeit eines solchen Vorkommnisses darin ihre Ursache hat, dass die Möven sich mehr in der Nähe der Küsten aufhalten und sich nur ungern bis dahin vom Lande entfernen, wo die beliebten Tummelplätze der Flugfische anfangen. Die einzigen Stellen, wo sich die Möven auf den Hauptspielplätzen jener Fische aufhalten, finden sich im Rothen und manchen Theilen des Mittelmeeres, und im Rothen Meere hat KRAUSE auch richtig eine solche Jagd mit angesehen. — Ueberdies sind die Möven nicht die schlimmsten Feinde der Flugfische; dagegen sind es Vögel aus den Familien der Procellariiden und Pelecaniden, besonders *Phoenicurus*, der es ganz vorzugsweise auf fliegende Fische abgesehen hat. In der Nähe der Cocosinsel im Indischen Ocean sah ich den *Phaëton candidus* von früh bis spät hinter den Flugfischen herjagen. Auch ein Falke [6]) wurde beobachtet, wie er in Gemeinschaft von Boniten die fliegenden Fische erjagte und sie in seinen Fängen davontrug.

1) Novara-Reise.
2) in: Nature, vol. 23, p. 388.
3) in: Nature, vol. 23, p. 312.
4) Reise-Erinnerungen, in: Abhandl. Naturw. Ver. Bremen 1888, Bd. 10, Heft 1, p. 41 ff.
5) l. c. p. 43.
6) Nach ALLAN D. BROWN, Comander U. S. Navy. Vielleicht ist der „man of war-hawk" BROWN's *Nauclerus furcatus*.

Für mich steht es ganz ausser Zweifel, dass die Flugfische sich nur dann aus dem Wasser heben, wenn sie glauben, verfolgt zu sein. Dafür spricht auch der Weg, den manche Arten wählen. So sah ich eine sehr grosse, stets solitär auftretende Art zunächst einen Weg von ca. 100 m vom Schiff weg nehmen, nach dem Einfallen aber sofort wieder aus dem Wasser hervortauchen und nochmals eine 5—6 m lange Strecke nach rechts und hinten zurücklegen. Dieses Verhalten war bei jener Art ein so constantes, dass es nicht ein einziges Mal ausblieb, und der Haken, der so geschlagen wird, ist sicherlich ein vorzügliches Mittel, dem Verfolger zu entgehen.

Ueber die Wahrnehmungen, die sich am Thier selbst während des Fluges machen lassen, gehen die Berichte auseinander. Krause sah bei gewissen Arten gar keine Bewegung der Flossen und stimmt darin mit Burmeister überein. Zwar vermag ich nicht zu verstehen, wie beide Forscher die Bewegungen der Flugflossen ganz übersehen konnten, doch mache ich darauf aufmerksam, dass bei einem Sturm eine Flatterbewegung der Brustflossen für das ungeübte Auge darum nicht leicht zu constatiren ist, weil die Meeresoberfläche, welche den Hintergrund zu dem sich undeutlich abhebenden Fisch bildet, in zu lebhafter Unruhe ist. Bei ruhiger See jedoch scheint der Flugfisch, vom Verdeck eines Schiffes gesehen, für ein emmetropisches Auge mit mässig rasch vibrirenden Flossen hervorzuschiessen, worauf er sich schnell der genaueren Beobachtung entzieht.

Während nur einzelne Beobachter angeben, ein deutliches Flattern der Fische gesehen zu haben, ein „battre d'abord des ailes“, ein „voler bien réellement“, so bemerkten die meisten Berichterstatter das eigenthümliche Zittern, das Vibriren der Brustflossen. Möbius sucht nun diese Vibration durch den entgegenkommenden Luftstrom zu erklären (worauf ich später zurückkommen werde); ich habe mich dagegen durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt, dass diese Zitterbewegungen in der That nichts anderes sind als in rascher Folge ausgeführte Flügelschläge, die in Folge des Einwirkens verschiedener optischer Verhältnisse von den verschiedenen Beobachtern als Vibrationen aufgefasst wurden.

Die Momente, welche eine derartige Täuschung als natürlich erscheinen lassen, sind recht zahlreich. Zunächst geht das Auffliegen der Fische so schnell vor sich, dass ein Hin- und Hergleiten des Lichtreflexes auf den Flossen (wie Möbius will) sehr schwer zu erkennen ist. Dabei bewegen sich bei Sonnenschein die zahllosen Reflexe kleiner Wellen direct unter dem dahinfliegenden Fische hin, welche

wie ein hinter einem Gegenstande vorübergleitendes Netz wirken und das Auge an der Verfolgung eines bestimmten Punktes hindern. Ferner zeigt das Thier beim Auffliegen dem an Bord eines Schiffes stehenden Beobachter die Rückenfläche und die Oberseite der Flossen, wodurch es unmöglich gemacht wird, die Amplitude der Flatterbewegung zu sehen, wenn der Fisch eine solche macht. Aber gerade die ersten Momente nach dem Auffliegen sind es, auf welche die in den Berichten erwähnten Zitterbewegungen bezogen werden müssen, da das Thier sich in wenigen Secunden ausser Beobachtungsweite befindet.

Es ist also vollständig unmöglich, dass bei der Bewegung der Wellen, beim raschen Vorwärtsschiessen des Objectes und bei der Perspective, in welcher sich dieses darbietet, irgend eine Beobachtung, die auch nur den geringsten wissenschaftlichen Werth hat, vom Bord eines Schiffes aus gemacht werden kann. Dazu kommen noch eine Menge von untergeordneten Momenten, wie die Transparenz der Flossen, ihre spitze Form und dergleichen mehr, die wohl geeignet sind, den von Möbius ausgesprochenen Satz, dass eine Flatterbewegung der Fische von Bord aus gesehen werden müsse, stark in Zweifel zu ziehen und die Entstehung der irrigen Ansicht, als bewegten die fliegenden Fische die Brustflossen gar nicht oder in Zitterbewegungen, als naheliegend erscheinen zu lassen.

Die einzige Methode, eine wirklich richtige Vorstellung von der Art des Fluges zu bekommen, besteht darin, dass man den fliegenden Fisch schräg von unten oder direct vor dem Auge sich zur Ansicht bringt: ein Anblick, der allerdings auf einem Dampfer sich nicht leicht bietet. Derartige Beobachtungen machte ich wiederholt im Indischen Meer, indem ich, in niedrigem Kahn sitzend, in der Nähe grosser, in Bewegung befindlicher Dampfer umherruderte. Die Fische wurden durch die grossen Schiffe aus dem Wasser getrieben und flogen, das kleine Boot übersehend, über und an diesem vorüber, ja oftmals gegen die in demselben befindlichen Personen an, und der heftige Aufprall, mit dem sie unsere Körper trafen, belehrte uns hinlänglich, in welcher ausserordentlich raschen Vorwärtsbewegung sie sich befanden. So kam es, dass ich, bald den vorderen, bald den absteigenden Ast der Flugcurve direct vor mir habend, ein vollständiges Bild der gesammten Flugbahn erhielt, das so charakteristisch ist, dass es sich mit wenigen Worten beschreiben lässt.

Der Flugfisch springt durch Wirkung seiner Seitenmusculatur aus dem Wasser hervor und unterstützt

diesen Sprung durch eine äusserst lebhafte Flatterbewegung[1]), deren Amplitude im Culminationspunkte der Flugbahn bei 0,2 m langen Flugfischen etwa 10 bis 12 cm beträgt. Danach werden die Flügel in der Horizontalen ausgebreitet, oder, was häufiger ist, etwas nach oben gerichtet, und so erfolgt das Durchfliegen des absteigenden Astes der äusserst langgezogenen Curve ohne eine regelmässige Bewegung; nur wenn ein nochmaliges späteres Heben der Flugbahn erfolgt, so treten von neuem Flatterbewegungen auf. Ein ganz leichtes Flattern, mit sehr geringer Amplitude ist zuweilen bemerkbar, wenn das Thier sich über einen Wellenberg weghebt, doch nicht immer, wahrscheinlich nur bei bestimmten Windverhältnissen.

Fig. 1.




Denken wir uns in der beigefügten Skizze *ab* als die Flugbahn, so stellen die punktirten Theile der Fluglinie denjenigen Theil der Bahn dar, auf welchem Flossenbewegungen ausgeführt werden; der Rest denjenigen, auf welchem der Fisch ruhig dahinstreicht.

Vergleichen wir diesen Bericht über den Flug der Fische mit den älteren Angaben, so finden wir ihn mit einer jeglichen übereinstimmend, je nachdem der aufsteigende oder ein Theil des absteigenden Astes der Flugbahn in die Beobachtungssphäre des Berichterstatters fiel[2]). Möbius theilt uns einen Fall mit[3]), wo er einen *Dactylopterus* mit flach ausgebreiteten Flossen dahinschiessen sah, und er führt diesen einzigen Fall von directer Beobachtung aus erforderlicher Nähe als einen Beleg dafür an, dass eine Flatterbewegung der Flugfische gar keinen Theil an dem Fluge habe.

Diese Behauptung soll dann in der citirten Abhandlung durch

1) Whitmann in: Zoologist, Novbr. 1880.

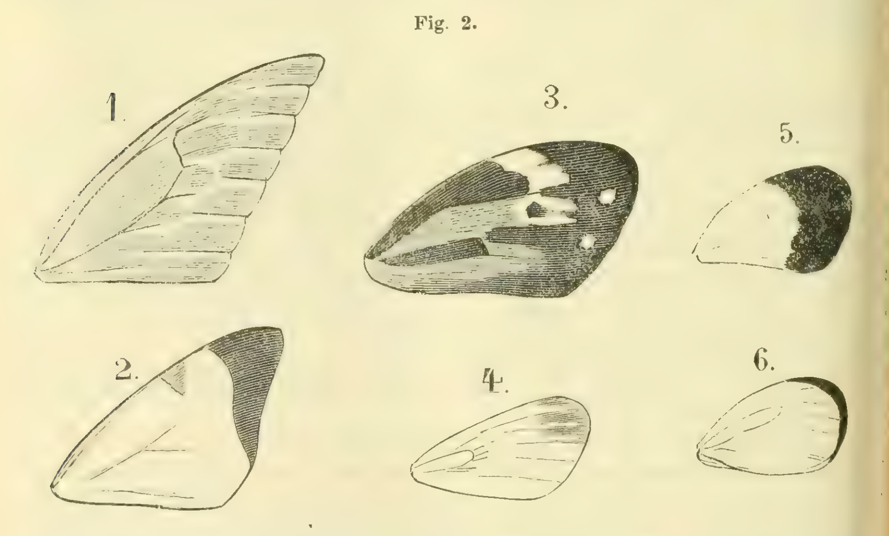
2) Ganz besonders stimmt dies mit dem Bericht Krause's über eine grössere Flugfischart: „. . . . . habe ich bei solchen Exemplaren deutlich gesehen, dass sie die Brustflossen zeitweise auf und ab bewegen, nach Vogelart, aber meist sieht man keine Bewegung", in: Abhandlungen Naturw. Verein Bremen, p. 42.

3) l. c. p. 356.

eine längere theoretische Entwicklung befestigt werden. In dieser sucht MÖBIUS den Beweis zu führen, dass die Flugorgane der Fische unfähig seien, in ähnlicher Weise, wie dies beim Vogel geschieht, den Körper in der Luft zu erhalten. Dabei ist aber auf die Gestalt weder des Thieres noch seiner Flügel die geringste Rücksicht genommen, es werden nur Flügellänge, Flügelgrösse und Körpergewicht sowie die Verhältnisse derselben zu einander in Betracht gezogen, während eben die Gestalt der Flügel einen der wesentlichsten Factoren beim Fliegen bildet.

Ist es schon misslich, den Fischleib, der in seiner Gestalt so grosse Abweichungen vom Vogelleibe zeigt, mit diesem in Vergleich zu ziehen, so erscheint ein solcher zwischen dem Feder- und dem Flossenflügel mindestens sehr gewagt. Wären noch Insecten, welche theilweise einen fischartigen Körper sowie Membranflügel besitzen, mit in Betracht gezogen worden, so wären dadurch wenigstens zwei Fehlerquellen vermieden. Inwieweit gerade die Flügelform es ist, die als Hauptmoment bei der Leistungsfähigkeit des Flugorgans figurirt, lässt sich bei einer Schmetterlingsfamilie, welche in Bezug auf den Bau des Körpers eine grosse Uebereinstimmung ihrer Glieder unter einander zeigt, direct nachweisen. Wir finden bei den sogenannten Pieriden den besten und den schlechtesten Flieger aller Tag-

Fig. 2.




Vorderflügel von 6 Gliedern der Pieriden-Familie: 1. *Tachyris*; 2. *Daptonoura*; 3. *Perhybris*; 4. *Leucophasia*; 5. *Eurema*; 6. *Leucidia*. 1 ist der beste, 6 der schlechteste Flieger unter den Tagfaltern; 2—5 bilden eine Scala mit ziemlich gleichmässig abnehmender Fluggewandtheit.

falter und dazwischen eine ganze Reihe von Mittelstufen, so dass, nach der Fluggewandtheit geordnet, vorstehende Scala entsteht.

Wir sehen hier sehr deutlich, dass es die spitze Form ist, welche dem Membranflügel die enorme Flugfähigkeit verleiht. Wer mit ansieht, in wie unglaublich kurzer Zeit eine *Tachyris* — der Name ist ja schon bezeichnend — ein Thal durchfliegt oder über einen Bergrücken wegsetzt, wie sie raschfliegende Vögel im Sturme überholt, der wird die Vortheile des hier erwähnten spitzen Membranflügels bei dem übrigens zart gebauten Thierchen jedem andern Flugorgan gegenüber anerkennen müssen. Eine ganz ähnliche Form hat nun der Flossenflügel von *Exocoetus*, und ich glaube, dass ihm durch die geringere relative Länge weniger Nachtheil erwächst als Vortheil aus der Kleinheit seines Spitzenwinkels.

Eben bei den Schmetterlingen sehen wir deutlich, wie wenig der Flächeninhalt und die relative Flügellänge bei der Fluggeschwindigkeit ausmacht. Ich erinnere an den sehr schlecht fliegenden *Morpho* und *Deilephila celerio*, den man wohl als den schnellsten Flieger bezeichnen muss [1]).

Was ferner sehr wesentlich ins Gewicht fällt, das ist die Kürze der Schwingungsdauer bei der Flügelbewegung. Ein *Exocoetus* vermag die Flossenflügel in freier Luft ganz ausserordentlich schnell in Bewegung zu setzen, was man beobachtet, wenn man einen eben gefangenen Flugfisch am Schwanze hält. Er zittert im ersten Augenblick mit den Flossen, ähnlich einem Nachtfalter, der eben wegfliegen will: eine Bewegung, die zuweilen noch Minuten lang anhält [2]).

Dass eine solche Schnurrbewegung im Wasser Verwendung findet, ist nicht anzunehmen, da der Fisch sie aber spontan hervorbringen kann, so ist nicht abzusehen, warum er dies nicht zuweilen auch während des Fluges thun sollte, um so weniger, als das die Autoren mehrfach gesehen haben wollen. Dass sich durch Anblasen solche Schwingungen erzeugen lassen, ist doch noch kein Gegenbeweis für eine spontane Bewegung des Thieres; nehmen wir doch auch das Erzittern der Libellenflügel beim Herumfliegen als spontan vom Thiere

1) Die Messungen ergaben:

| | Flügellänge | Körperlänge | Verhältniss |
|---|---|---|---|
| *Morpho leonte* | 75 mm | 25 mm | 3 : 1 |
| *Deileph. celerio* | 30 mm | 45 mm | $^2/_3$ : 1 |

2) Vgl. v. Martens, Die preussische Expedition nach Ostasien, zool. Theil, Berlin 1876.

erregt an, wiewohl wir durch mässiges Anblasen diese Bewegung auch künstlich hervorrufen können [1]).

In einem sehr ausführlichen Capitel: „Ueber den Bau der fliegenden Fische für ihre Bewegung durch die Luft“ findet sich [2]) eine ausserordentlich genaue Auseinandersetzung der anatomischen Verhältnisse der Flugorgane von Exocoeten; doch ergiebt sich aus derselben nicht sowohl ein Gegenbeweis gegen die Annahme eines Fliegens mit Flatterbewegungen als vielmehr die Thatsache, dass eine Mangelhaftigkeit der Flugorgane der Fische im Vergleich zu denen der Vögel existirt, was wohl niemals bezweifelt worden ist. Dass aber, wie dies im 3. Capitel gesagt wird, dem Flugfisch die Kraft fehle, sich mittels der Flügel in der Luft zu halten, scheint darum unwahrscheinlich, weil durch ein Schlagen mit der Flosse der Fisch eine grosse Kraft, die man beim lebenden Thier durch den Gegendruck mit der Hand erproben kann, sowie auch eine grosse Geschwindigkeit bekundet: beides Momente, welche den Werth der Flossen als Flugorgane leicht sichtbar machen.

Es kommt bei grossen Schiffen häufig genug vor, dass Flugfische auf das Schiff gerathen; bei Sturm wohl häufiger, aber auch bei völlig ruhigem Wetter. Sie werden durch das Licht angezogen, was nicht etwa eine Fabel [3]), sondern, wie KRAUSE [4]) berichtigt, eine Thatsache ist, die schon dadurch bewiesen wird, dass die Thiere häufig durch die engen Fenster in die erleuchteten Cabinen eindringen, wo sie durch ihr Geflatter und Gehüpfe auf dem Boden mich oft genug in der Arbeit störten. Die Art und Weise, wie sie auf das Schiff gelangen, wird von MÖBIUS [5]) auf eine sehr umständliche Weise erklärt, während es in der That auf recht einfachem Wege geschieht. Die meisten Flugfische fallen auf Deck nieder, wenn das Schiff bei Sturm oder hoher Dünung rollt, d. i. um seine Längsaxe schwankt. Es kommen sogar Tintenfische und andere Seethiere beim Ueberholen des Schiffes auf

---

1) Ein solches durch Gegenwind hervorgebrachtes Zittern der Fischflossen würde für die Vorwärtsbewegung auch ein beträchtliches Hinderniss abgeben, und der Fisch würde kaum im Stande sein, nachdem der Wind seine Flossen in solche Vibration versetzt hätte, seinen Flug noch weit auszudehnen. Aber gerade unmittelbar nach dem Auffliegen, also am Beginne der Flugbahn, ist diese Bewegung am deutlichsten wahrnehmbar.

2) MÖBIUS, l. c. p. 356.

3) MÖBIUS, l. c. p. 373.

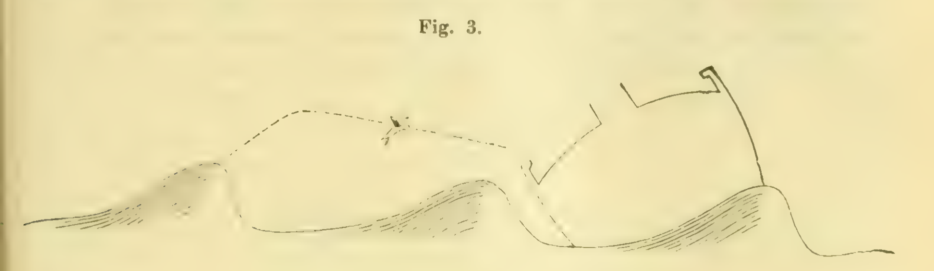
4) l. c. p. 42.

5) l. c. p. 372.

das Verdeck zu liegen, welche überhaupt nicht fliegen können, wie viel leichter noch Flugfische, welche sich stets in der obersten Wasserschicht und sogar über der Oberfläche aufhalten.

Ob aber die Thiere auf der Lee- oder Luvseite übergekommen sind, wird in den meisten Fällen schwer zu entscheiden sein, da dann gewöhnlich gerade Dunkelheit herrscht; doch werden sie gewiss meist

Fig. 3.



Flugbahn eines fliegenden Fisches, der auf Deck eines Schiffes niederfällt.

mit dem Winde kommen. Aber auch bei Windstille kommen sie — wenn auch seltener — an Deck, und diese Thatsache liefert den Beweis, dass der Flugfisch auch ohne anderweitige unterstützende Momente einer beträchtlichen Erhebung fähig ist [1]); auch wäre nach der Möbius-schen Windstrom-Theorie ein Fliegen in die Fenster ganz unmöglich, da der Luftstrom ja den Flugfisch an der Oeffnung vorüberreissen würde.

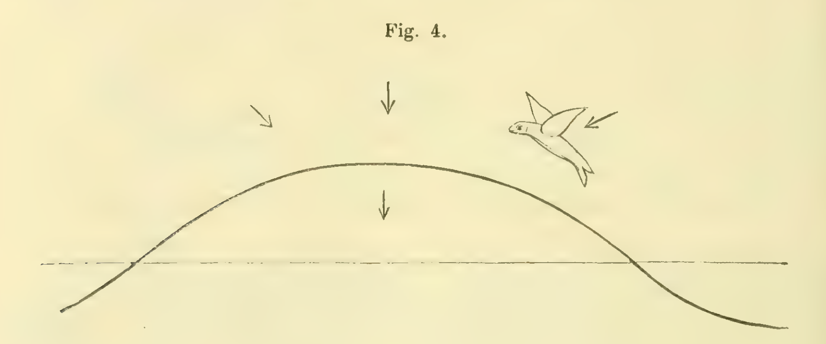
Von fast allen Berichterstattern wird erwähnt, dass sich die Fluglinie der fliegenden Fische dem Profil der Meeresoberfläche anpasse, d. h. dass die Thiere in die Wellenthäler hinabsteigen und dann wieder mit einer graciösen und leichten Hebung über die Wellenberge hinwegsetzen. Dass sie zu einer solchen Hebung Flatterbewegungen nöthig haben, glaube ich nicht, da viele Seevögel wie *Diomedea*, *Procellaria* u. a. dieselbe Leistung ohne jeden Flügelschlag vollbringen können; dass sie aber oftmals leichte Flatterbewegungen mit sehr kleiner Amplitude ausführen, habe ich genau gesehen. Sehr häufig kann man beobachten, dass der Fisch sich der Wasseroberfläche nähert und dann mit einer äusserst energischen Flatterbewegung sich wieder in die Luft erhebt, als wenn ihm der Ort verdächtig schiene, wo er zuerst einfallen wollte. Dabei kommt es häufig vor, dass der nachschleppende Schwanz in das Wasser eintaucht, was aber nach Knee-

1) Vgl. Chamisso, Reise von Teneriffa nach Brasilien, p. 1 f.

LAND[1]) weder für die weitere Vorwärtsbewegung, noch für die Wendung[2]) nothwendig ist. Allerdings vermag das Thier plötzlich vor ihm auftauchende Hindernisse, wie z. B. grosse Schiffe, die ihm in den Weg fahren, nicht zu überfliegen.

Auch für die Hebung, die den fliegenden Fisch über den Wellenberg bringt, findet sich in der gründlichen MÖBIUS'schen Arbeit eine Erklärung[3]), und zwar durch die dynamische Luftströmung in den Wellenthälern bei bewegter See. Wie verhält es sich aber mit den langen Wellen der Dünung? Bei der Dünung herrscht sehr oft voll-

Fig. 4.



kommene Windstille. Dabei ist der Wellenberg ein sehr langer und oft auch recht hoher. Ist eine Dünungswelle im Zurücksinken begriffen, so entsteht doch ein abwärtsgehender Luftstrom als natürliche Folge des horror vacui. Wie kann man sich denken, dass ein Flugfisch ohne jede active Bewegung getragen werde! Würde die Luftströmung nicht den Fisch in den Wellenberg hinabdrängen?

In der That bemerkt man die Flossenschwingungen der Flugfische ganz besonders beim Anheben der Flugbahn oder bei einer nochmaligen Erhebung, genau so, wie wir es bei gewissen Vögeln sehen, z. B. bei *Thalassidroma*. Dadurch wird der Flug des *Exocoetus* schwalben- oder genauer *Cypselus*-artig, und der Name „Meerschwalbe" ist somit in Hinsicht auf den Flug ganz treffend gewählt.

Aus der vorstehenden Darstellung ergiebt sich also klar, inwieweit die zahlreichen Berichte, welche von einem wirklichen Fliegen der Fische reden, Anspruch auf Glaubwürdigkeit haben. Abhandlungen

---

1) in: Science, March 23, 1883, p. 191.
2) PASCOE, in: Nature, vol. 23, p. 312.
3) l. c. p. 371.

über biologische Verhältnisse, welche, auf einem dürftigen Material von directer Beobachtung fussend, mit mathematischen Beweisführungen — deren Fehlerquellen in der Biologie sich nie ganz übersehen lassen — ausgesponnen sind, haben stets den grossen Nachtheil, dass sie die Acten über Fragen geschlossen erscheinen lassen, die in der That noch sehr der Prüfung bedürfen, um die nöthigen Modificationen der aufgestellten Lehrsätze hervortreten zu lassen.

Wenn also Möbius den Satz aufstellt, dass die Brustflossen der Flugfische nur als fallschirmartig wirkende Organe aufzufassen sind, so muss ich ergänzen, dass dies zwar für einen Theil der Flugbahn volle Gültigkeit hat, dass dagegen beim Durchfliegen des ramus ascendens wirkliche Fliegebewegungen, im Sinne von Fréminville und Tessan, ausgeführt werden, dass also das Flattern und Vibriren als ein accessorisches Moment zum Fliegen der Fische und nicht als eine Einbildung der Beobachter oder als eine zufällige Wirkung der Luftströmung angesehen werden muss.

Zugleich muss ich noch einen Punkt des Krause'schen Aufsatzes hier kurz berühren. Krause, der nicht im geringsten an der Richtigkeit der Beobachtung von Möbius zweifelt, vermuthet[1]), dass er vielleicht andere Flugfischarten vor sich gehabt, bei denen er die Flossenbewegung wahrgenommen, als Möbius. Ich bemerke darüber, dass ich ausser den Eismeeren alle Meere wiederholt befahren habe, und dass ich somit nicht annehmen kann, irgend eine häufigere Flugfischart habe sich meiner Beobachtung entzogen; aber alle Arten, *Dactylopterus* und *Exocoetus*, verhielten sich in ihrem Fluge im Wesentlichen identisch.

---

## Nachschrift.

Neuere Reisen durch das Atlantische, Rothe, Indische und Chinesische Meer setzen mich in den Stand, die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen nach mehreren Richtungen hin zu vervollständigen. Nicht nur hatte ich täglich Gelegenheit, mich von der thatsächlichen Flatterbewegung beim Auffliegen der Fische aus dem Wasser von Neuem zu überzeugen, sondern sämmtliche als Zeugen zugerufenen, vorurtheilsfreien Beobachter bestätigten einstimmig die Richtigkeit

1) l. c. p. 43.

meiner Wahrnehmung. Die Zahl der Flossenschläge während einer Secunde ist bei Fischen von verschiedener Länge nicht die gleiche, sondern sie stellt sich zur Grösse des fliegenden Thieres in ein umgekehrtes Verhältniss und schwankt ungefähr zwischen 10 und 30. Die Amplitude ist bei allen Schlägen — sowohl unmittelbar nach dem Auffliegen als auch direct vor dem Dahinschweben — nahezu dieselbe. Die Fluggeschwindigkeit steht zur Grösse des Fisches in directem Verhältniss. Bei Fischen von ca. 10 cm Länge betrug dieselbe ziemlich genau 7,2 m, denn weder gelang es den vor dem Bug meines — mit einer Geschwindigkeit von 14 Knoten fahrenden — Dampfers auffliegenden Thieren, sich von dem Schiffe weiter zu entfernen, noch auch wurden sie von dem Fahrzeuge eingeholt. Grosse Thiere mochten etwa die doppelte Geschwindigkeit haben, während diejenigen von etwa Heuschreckengrösse nach der Seite ausbiegen mussten, um nicht überfahren zu werden.

Die Zeitdauer der Luftreise war ganz ausserordentlich verschieden. Unter 36 genau notirten Beobachtungen betrug die grösste Zahl 18, die kleinste $^1/_4$ Secunde; letzterer entsprach also ein kurzer Sprung. Diese Ziffern beziehen sich aber nur auf solche Fälle, wo das Thier seitlich von der Bahn des Schiffes floh; suchte der Fisch nach vorn zu entfliehen, so hielt er sich vor dem ihn verfolgenden Dampfer wohl eine Minute und länger über Wasser, so dass also grössere Thiere mehr als $^1/_4$ Seemeile zurückgelegt haben.

Vor dem Auffliegen halten sich die Fische paarweise oder in kleineren und grösseren Gesellschaften bei einander, ziemlich nahe der Oberfläche. Sobald sie das Brausen eines heranstürmenden Dampfers vernehmen, suchen sie in grösster Hast die Oberfläche zu erreichen, indem sie sich in einer Zickzacklinie schräg nach vorn und aufwärts bewegen; und es ist bemerkenswerth, dass sie dabei trotz der sichtbaren Aufregung niemals von ihren Flugflossen Gebrauch machen, sondern vielmehr diese glatt an den Leib schlagen. Man könnte daraus schliessen, dass diese Organe während des Aufenthaltes im Wasser in keiner Weise Verwendung finden; doch müssten Experimente an gefangenen Thieren diese Annahme noch bestätigen.

Giessen, im Juli 1890.

---

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 742

# Ueber die Anpassung von Säugethieren an das Leben im Wasser.

Von

**Dr. Willy Kükenthal,**

Inhaber der Ritter-Professur für Phylogenie an der Universität Jena.

Der Bau des Säugethieres weist demselben das Leben auf festem Lande an, wie der des Fisches diesem das Leben im Wasser, des Vogels in der Luft, und wir können uns von der Macht des Kampfes ums Dasein eine gute Vorstellung machen, wenn wir sehen, wie so viele Säugethiere von der Oberfläche des Landes verdrängt worden sind. Die meisten Ordnungen dieser Klasse enthalten Vertreter, welche entweder eine unterirdische grabende, oder eine fliegende, oder eine schwimmende Lebensweise angenommen haben. Letztere besonders tritt sehr häufig auf, wir sehen, wie ganze Säugethierordnungen ins Wasser gedrängt worden sind, so die Wale, die Sirenen und die Robben. Auch sonst landbewohnende Ordnungen stellen einzelne Vertreter, welche das Leben auf dem Lande aufgegeben haben, so z. B. von den Kloakenthieren das Schnabelthier, von den Beutlern *Chironectes variegatus*, von den Nagethieren eine grössere Anzahl:

die Biberratte (*Hydromys chrysogaster*),
*Holochilus*,
die Wasserratte (*Arvicola amphibius*),
die Zibethmaus (*Fiber zibethicus*),
der Biber (*Castor fiber*),
und *Hydrochoerus*;

von den Insectenfressern

die Wasserspitzmaus (*Sorex fodiens*)
und der Bisamrüssler (*Myogale*);

von den Hufthieren (Artiodactylen)
das Nilpferd (*Hippopotamus amphibius*);
von den Raubthieren
die Otter (*Lutra*) und
die Seeotter (*Enhydris*).

Betrachten wir diese dem Wasserleben mehr oder weniger ergebenen Thiere näher, so finden wir trotz der Verschiedenheit der Ordnungen, denen sie angehören, manche Uebereinstimmungen in ihrem Bau und werden nicht fehlgehen, wenn wir diese Uebereinstimmungen auf den Einfluss des Wasserlebens zurückführen.

Durch die Anpassung an das Leben im Wasser sind also im Organismus dieser Thiere Veränderungen eingetreten. Diese Veränderungen werden verschieden stark sein, je nachdem der Einfluss des Wassers lange oder kurze Zeit gewirkt hat, oder mit anderen Worten, je nachdem die betreffenden Thiere vor längeren oder kürzeren Zeiträumen ihre Lebensweise auf dem Lande mit der im Wasser vertauscht haben. Ferner ist zu bedenken, dass viele der aufgezählten Wassersäuger durchaus nicht ausschliesslich im Wasser leben, sondern zu Zeiten auch landlebend sind. Es fragt sich nun, ob sich diese Veränderungen in gleicher Richtung äussern.

Um dieselben kennen zu lernen, genügt es bei einer grossen Anzahl von Formen, sie mit ihren nächsten landbewohnenden Verwandten zu vergleichen. Nahe landlebende Verwandte haben aber naturgemäss nur diejenigen Wassersäuger, welche erst seit kurzer Zeit das Wasser als ihr Element erwählt haben; diejenigen, welche schon seit lange wasserbewohnend sind, werden keine nahen landlebenden Verwandten aufzuweisen haben, da beide, der Wasser- wie der Landzweig, sich in divergirender Richtung von einander entfernt haben. So vermögen wir ohne weiteres die Wasserratte zu den Wühlmäusen (Arvicoliden) zu stellen, die Otter zu den Mardern, von den Robben können wir aber nur allgemein sagen, dass sie mit den Raubthieren, von den Sirenen, dass sie mit den Hufthieren verwandt sind, und von den typischen Wassersäugern, den Walen, wissen wir über ihre Verwandtschaft vorläufig gar nichts. Nicht dass man keine Hypothesen über den Ursprung der Walthiere aufgestellt hätte! Die Frage nach ihrem Ursprung ist eine viel erörterte, und die meisten Zoologen, welche sich damit beschäftigt haben, haben die Antwort nicht verweigert. Sehen wir einmal von den Ansichten der älteren Autoren ab und beschäftigen uns mit den modernsten Anschauungen über die Stammesgeschichte der Wale!

Einige Forscher fassen die Wale als direct von den hypothetischen Ursäugethieren abstammend, also den Reptilien nahestehend, auf und stützen ihre Hypothese auf Aehnlichkeiten im Bau, besonders mit gewissen ausgestorbenen Reptilien, den Ichthyosauriern; von anderen werden sie den Hufthieren nahegestellt, mit denen sie durch die Sirenen verbunden seien, andere lassen sie mit den Seehunden oder den Raubthieren überhaupt verwandt sein, ja sie sollen sogar durch die Sirenen zu den Robben überführen, und von den allerneuesten Bearbeitern dieser Thiere kommt der eine (Weber) zu dem Schlusse, dass die Wale Charaktere besitzen, die auf Raubthiere, speciell auf Seehunde, und solche, die auf Hufthiere hinweisen, und der andere (Leboucq) hält, auf Grund seiner Untersuchungen der Vorderflosse, die Wale für sehr alte Säuger, deren Vorfahren niemals landbewohnend, sondern nur Sumpfthiere gewesen seien.

Dies sind in Kürze die modernsten Anschauungen über die Stammesgeschichte der Walthiere, Anschauungen, welche so divergent sind, dass sie nicht dazu beitragen, einen Begriff von der Höhe der jetzigen phylogenetischen Wissenschaft zu geben. Es drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, ob nicht die Methode phylogenetischer Forschung in diesem Falle eine etwas mangelhafte sei. Verfolgen wir im Einzelnen den Weg, den die verschiedenen Forscher, unter ihnen die hervorragendsten Zoologen unserer Zeit, im Einzelnen eingeschlagen haben, so sehen wir, dass von den Wegen phylogenetischer Erkenntniss es immer der vergleichend-anatomische ist, welchen sie betreten haben, und dass es immer Aehnlichkeiten des Baues mit einer anderen Thiergruppe sind, welche sie, je nachdem sie ihnen grössere oder geringere Bedeutung zulegten, bestimmten, die Wale mit den Ichthyosauren, den Seehunden oder den Raubthieren, den Sirenen oder den Hufthieren zu verbinden.

Hierin liegt meiner Ansicht nach der Hauptfehler, an dem alle diese Hypothesen kranken; man kann sich nämlich recht gut vorstellen, dass zwei Thiere, welche viele Uebereinstimmungen in ihrem Bau zeigen, trotzdem nicht mit einander verwandt sind, sondern als Aeste zweier ganz verschiedener Ordnungen durch gleichartige Anpassung allmählich gleichartige Charaktere gewonnen haben, und es soll meine Aufgabe sein, dies an der Hand der Wassersäuger im Speciellen nachzuweisen.

Als Fundamentalsatz ist von vornherein aufzustellen, dass alle im Wasser lebenden Säugethiere von landlebenden abstammen. Es sind nicht nur Erwägungen allgemeiner Natur, welche zur Aufstellung dieses

Satzes führen, der Beweis ist auch im Einzelnen mit der grössten Sicherheit erbracht worden, und es lässt sich dem kaum irgend etwas Neues zufügen[1]).

Indem wir nun dazu übergehen, im Einzelnen die Aehnlichkeiten nachzuweisen, welche durch die Anpassung an das Wasserleben entstanden sind, wollen wir zunächst die äussere Körperform einer kurzen allgemeinen Betrachtung unterziehen. Es ist wohl kaum nöthig das rein Hypothetische dieser Betrachtungsweise besonders zu betonen.

Alle Wassersäuger haben eine um so fischähnlichere Form gewonnen, je länger und je ausschliesslicher sie sich dem Wasserleben angepasst haben. Man braucht deshalb nicht an irgend welchen Rückschlag zu denken, die langgestreckte, sich allmählich verjüngende Körperform ist für alle durch Schwimmen sich fortbewegenden Wirbelthiere die zweckmässigste.

Ein Theil der Wassersäuger verbleibt beständig im Wasser, ein anderer Teil bringt periodisch eine grössere oder geringere Zeit seines Lebens auf dem Lande zu, und daraus erwächst ein ganz bedeutender Unterschied. Bei jenen Thieren, welche eine Zeit lang auf festem Boden verbringen, werden die Extremitäten sich nicht so ausschliesslich den Schwimmfunctionen angepasst haben wie bei den anderen. Vorder- wie Hinterextremitäten werden auf dem Lande als Gehorgane, im Wasser als Schwimmorgane benützt, und die Hauptveränderung, welche wir bei derartigen Thieren wahrnehmen, besteht in einer Grössenzunahme der Hinterextremität, die aus mechanischen Gründen zur Vorwärtsbewegung im Wasser mehr herangezogen wird als die Vorderextremität. Diesen Grössenunterschied vermögen wir in oft sehr prägnanter Weise bei den angeführten Wassersäugern zu sehen.

Bei den beständig im Wasser sich aufhaltenden Thieren fällt die Function der Extremitäten als Gehorgane vollständig weg, und es ist zu einer, für die Fortbewegung im Wasser sehr wichtigen Veränderung gekommen, indem der Schwanz an Stelle der Hinterextremitäten als Bewegungsorgan trat. Diese neue Art der Fortbewegung, welche einen ebenso grossen Vortheil vor der Bewegung durch die Extremitäten hat, wie etwa der Schraubendampfer vor einem Ruderbote, brachte zwei sehr auffällige Veränderungen der Körperform zu Stande, einmal den Verlust der Hinterextremitäten, dann die Umformung des Schwanzes durch Verbreiterung zu einer Schwanzflosse.

---

1) Für die Cetaceen siehe z. B. Weber, Ueber die cetoide Natur der Promammalia in: Anat. Anz., 1887, p. 42.

Auch bei vielen temporären Wasserthieren hat der Schwanz bereits eine Rolle in der Schwimmbewegung übernommen, und es ist in Folge dessen zu einer Verbreiterung desselben gekommen, die bei den meisten in horizontaler Richtung erfolgte, so z. B. beim Schnabelthier oder dem Biber, nur die Zibethmaus und der Bisamrüssler haben einen seitlich comprimirten Schwanz, es konnte diese Function aber nicht die der Hinterextremitäten überwiegen, da diese Thiere sich ja auch auf dem festen Lande bewegen und dazu letztere nothwendig brauchen.

Sehr schön lässt sich in der Ordnung der Robben der Uebergang von dem einen Princip in das andere verfolgen, die Ohrenrobben nämlich leben verhältnissmässig viel auf dem Lande, und ihre Hinterextremitäten haben in Folge dessen noch die Function des Gehens, die Stellung derselben zum Körper ist der anderer Landthiere ähnlich, und im Wasser werden Vorder- wie Hinterextremitäten zur Schwimmbewegung herangezogen. Die echten Seehunde dagegen leben viel ausschliesslicher im Wasser, die Schwimmfunction überwiegt und hat sich auf ihre Hinterextremitäten übertragen, die vom Körper nach hinten zu abstehend, schwanzähnlich geworden sind und ähnliche Bewegungen ausführen wie z. B. der Schwanz der Wale, während die Vorderextremitäten ihre Functionen als eigentliche Ruderorgane aufgeben und mehr zum Balanciren und Wenden dienen.

Am weitesten fortgeschritten zeigt sich das neue Bewegungsprincip bei den Sirenen und Walen: die stark verbreiterte Schwanzflosse ist das ausschliessliche Bewegungsorgan geworden, die Vorderextremitäten fungiren nur mehr als Steuer.

Es kommt also in der Reihe der Wassersäuger in Ausübung der Schwimmfunction allmählich zu einem neuen Princip, indem die bewegende Kraft an das Hinterende des Körpers verlegt wird, und die Folge davon ist die Ausbildung einer mehr und mehr fischähnlichen Gestalt.

Wie wir uns das stammesgeschichtliche Werden dieser Vorgänge zu denken haben, hat Roux [1]) bereits in trefflicher Weise ausgeführt. Nach ihm waren, zur vormaligen ersten Entstehung der Delphinschwanzflosse und zur Erreichung der höchsten Vollkommenheit derselben, als neu nur grobe embryonale Variationen nöthig, welche überhaupt einen flossenförmigen Anhang darstellten, so dass also diese Neubil-

---

1) W. Roux, Beiträge zur Morphologie der functionellen Anpassung. 1. Structur eines hoch differenzirten bindegewebigen Organes (der Schwanzflosse des Delphin), in: Archiv f. Anat. u. Physiol., 1883, p. 76.

dung als Erzeugniss der Individualauslese im Darwin'schen Sinne aufzufassen ist. Die ausserordentlich zweckmässige, nach den Gesetzen der Mechanik construirte innere Structur der aus Bindegewebe bestehenden Schwanzflosse dagegen kann aus der Selection allein nicht erklärt werden, es ist eine functionelle Anpassung, es sind gezüchtete Gewebsqualitäten.

Was wir bis jetzt gewonnen haben, ist dieses: In Folge der Anpassung an das Wasserleben wird die äussere Körperform der betreffenden Säugethiere in eine besondere, fischähnliche Gestalt umgegewandelt; diese Umwandlung gewinnt an Energie bei den stationären d. h. immer im Wasser verbleibenden Säugethieren, bei denen zur Erzielung einer schnelleren und gewandteren Fortbewegung an Stelle der Ruderbewegung der Extremitäten die complicirte Schlagbewegung des Schwanzes getreten ist. Jede Function der Hinterextremitäten wird aufgehoben, dieselben verschwinden daher, während der Schwanz durch zweckmässigere Verbreiterung zur Schwanzflosse wird. Bei den Robben ist insofern ein Uebergang zu constatiren, als ein Theil derselben, die eigentlichen Seehunde, ihre Hinterextremitäten in ähnlicher Weise zur Fortbewegung im Wasser benützen, wie die Wale ihren Schwanz. Es mag hier genügen, festzustellen, dass von vergleichend-anatomischer Seite aus der Versuch gemacht worden ist (Ryder)[1]), die Schwanzflosse der Wale und die Hinterfüsse der Robben als homologe Bildungen zu erklären.

So sehen wir also, wie durch gleichartige Anpassung, in unserem Falle ans Wasserleben, Aehnlichkeit der äusseren Körperform erzielt wird, und wir vermögen dies an den einzelnen angeführten Wassersäugern in den verschiedensten Stadien zu verfolgen.

Deutlicher noch und zu directen Beweisen verwerthbar treten diese Erscheinungen auf, wenn wir einzelne Organsysteme der Wassersäuger studiren. Am naheliegendsten erscheint es, die äussere Körperbedeckung der Wassersäuger zur Untersuchung heranzuziehen. Von vornherein können wir sagen, dass sich die Unterschiede zwischen temporären und stationären Wassersäugern in Bezug auf die partielle Umbildung der Haut als grosse ergeben werden. Erstere können z. B. eines Haarkleides nicht entbehren, während es

1) John Ryder, On the development of the Cetacea, together with a consideration of the probable homologies of the flukes of Cetaceans and Sirenians, in: United States Comm. of Fish and Fisheries, 1885, p. 427.

für letztere nutzlos wird. Die Veränderungen, welche wir an der Haut der temporären Wasserthiere sehen, sind daher auch verhältnissmässig geringe. Sie erhalten einen dichten Pelz kurzer anliegender Haare, die durch starke Einfettung die Haut vor Benetzung und beim Verlassen des Wassers vor Verdunstung schützen. In Folge der gleichmässigeren Temperatur des Wassers geht der Haarwechsel nicht mit derselben Energie vor sich, wie bei den landbewohnenden nächsten Verwandten dieser Thiere.

Während nun die Haare bei den nur kürzere Zeit das Wasser besuchenden Thieren vollständig ausreichend sind, die Wärmeausstrahlung des Körpers zu reguliren, ist dies nicht der Fall bei den längere Zeit im Wasser verweilenden Säugern. Das Wasser ist ein besserer Wärmeleiter als die Luft, und wir sehen daher, wie sich Thiere, besonders in den Gegenden mit kälterem Wasser, also den Polargebieten, mit einer unter der Lederhaut abgelagerten Speckschicht umgeben, die besser, als es das Haarkleid vermag, die Wärmestrahlung verhindert. Je ausschliesslicher sich das Thier dem Wasserleben anpasst, um so geringer wird bei der Kürze des Aufenthaltes auf dem Lande die Function des Haarkleides sein, und in der That können wir in der Ordnung der Robben, Hand in Hand mit den biologischen Beobachtungen des längeren oder kürzeren Landlebens der einzelnen Species, ein stärkeres Haarkleid, oder eine spärlich werdende Behaarung, correspondirend mit allmählicher Zunahme der Speckschicht, constatiren.

Bei den gänzlich im Wasser lebenden Säugern schwindet die Behaarung. So zeigen die erwachsenen Sirenen nur spärliche Reste eines Haarkleides, während ihre Embryonen noch Spuren eine über den ganzen Körper, auf Gliedmaassen und Schwanz sich erstreckende dichten Behaarung besitzen.

Zwei Embryonen von *Manatus* von 11 und 26 cm Länge zeigen mir Folgendes: Die Haut des kleineren ist noch glatt bis auf eine Anzahl regelmässig angeordneter, kleiner, brauner Papillen, die sich auf beiden Seiten der Oberlippe anhäufen; bei dem grösseren treten aus den in Längsreihen angeordneten Papillen feine steife Haare heraus, und die Hautbedeckung gewinnt jetzt Aehnlichkeit mit der des indischen Elephanten, bei dem ebenfalls etwa 1 cm lange steife Haare in gewissen Abständen von einander in Längsreihen angeordnet sind, ausserdem zeigt aber die Haut des *Manatus*-Embryos eine Unzahl sehr feiner Oeffnungen zwischen den Papillen, die als Haarfollikelmündungen feinerer Haare anzusehen sind. Vorderextremitäten und Schwanz zeigen ebenfalls diese Behaarung. Zu beiden Seiten der Oberlippe sind die Spürhaare stärker hervorgetreten, die beim Erwachsenen persistiren. Bei

*Halicore dugong* finden sich ganz ähnliche Verhältnisse. Ein von Turner[1]) beschriebener grosser Embryo von 5 Fuss 4 Zoll Länge zeigt neben zerstreuten, in Reihen angeordneten, seidenartigen Haaren, welche am Kopf und dem Körper zahlreicher als an den Gliedmaassen vorhanden sind, ebenfalls dazwischen dicht neben einander liegende Follikelmündungen sehr feiner, aber nicht erschienener Haare.

Es kann demnach gar kein Zweifel obwalten, dass die Sirenen von stärker behaarten Thieren abstammen.

Eine ganz ähnliche Behaarung findet sich auch beim Nilpferd[2]). Während alte Exemplare auf Ober- und Unterlippe dicke Borsten besitzen, die auf der dorsalen Fläche des Kopfes und des Rückens spärlicher werden, zeigt die Kopfhaut und Nackenhaut eines Neugeborenen einen ziemlich dicken Besatz von lanugoartigen Haaren, welche also später verschwinden. Aber auch die Wale zeigen noch Reste eines früheren Haarkleides, und zwar sind in dieser Hinsicht die Bartenwale ausgezeichnet; selbst bei erwachsenen Thieren sind noch vereinzelte steife Borsten in der Kopfregion vorhanden.

Bei einem 62 Fuss langen Finwal (*Balaenoptera musculus*) fand ich an der Spitze des Unterkiefers ein dreieckiges, 15 cm hohes, 6,5 cm breites Feld von regelmässig gelagerten Gruben, die als Reste von Haarfollikeln aufzufassen sind. Die etwa 2 mm breiten, halb so tiefen Gruben stehen in ca. 12 Reihen, von denen die längste 26 Gruben besitzt. Die landbewohnenden Vorfahren der Bartenwale haben also ausser einem den Körper überziehenden Haarkleid am Kinne eine grosse Anzahl dicht zusammenstehender Spürhaare besessen, etwa wie das Walross oder die Bartenrobbe sie vorn zu beiden Seiten der Oberlippe besitzt. Embryonen letzterer Thiere zeigen in dieser Region ebenso regelmässige Grubenfelder angelegt wie der erwachsene Finwal.

Derselbe Finwal zeigte mir die auf dem Körper zerstreuten Haare in folgender Anordnung. Auf dem Oberkiefer standen sie näher am Munde in Reihen, weiter nach dem Rücken zu wurden sie unregelmässiger und verschwanden hinter dem Spritzloch. Der Unterkiefer besass ebenfalls Haare, welche sich zu beiden Seiten in drei über einander liegenden Reihen erstreckten, die der untersten Reihe besonders zeigten etwa kirschgrosse Pigmentringe. Der Abstand eines jeden Haares von dem andern betrug etwa 1 Fuss.

Fast alle die etwa zolllangen spröden Haare, welche auf dem Oberkiefer dunkel pigmentirt, auf dem Unterkiefer hell waren, entsprangen

1) Turner, On the placentation of Halicore dugong, in: Transact. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 35, part 2, 1889.

2) Siehe Weber, Ueber die Haut von Hippopotamus amphibius, in: Studien über Säugethiere, Jena 1886, p. 3.

nun nicht direct aus der Hautoberfläche, sondern waren in dunkler pigmentirte Grübchen eingesenkt. Solche Grübchen waren ausserdem über den Körper bis in seine Mitte verbreitet und besonders am Rücken zahlreich, ohne dass sich jedoch ein Haar aus ihnen erhoben hätte. Bald waren sie tiefer, bald flacher, manche nur noch durch einen Pigmentfleck angedeutet. Man kann daher sagen, dass die letzten Reste eines Haarkleides sich also beim erwachsenen Finwal an der ganzen vorderen Körperhälfte zeigen.

Bei den Bartenwalen sind die Ueberbleibsel früherer Behaarung noch ganz deutlich, scharf getrennt sind sie in dieser Hinsicht von den Zahnwalen, welche im erwachsenen Zustande (mit Ausnahme von *Inia*) keine Haare mehr zeigen und nur im embryonalen Leben einige wenige Spürhaare zu beiden Seiten der Oberlippe produciren. Dass auch diese wegfallen können, zeigen der Weisswal und der Narwal, bei denen zu keiner Periode ihrer Entwicklung auch nur Spuren von Haaren gefunden werden.

Durch die Reihe der Wassersäuger hindurch haben wir als eine auffällige Anpassungserscheinung die Reduction des Haarkleides kennen gelernt und diese Rückbildung vergleichend-anatomisch wie entwicklungsgeschichtlich Schritt für Schritt verfolgen können. Je mehr die Thiere aus temporären zu stationären Wasserbewohnern sich entwickeln, desto geringer wird der Nutzen des Haarkleides, es reicht in Folge des veränderten Mediums und dessen besserer Wärmeleitung nicht mehr aus, um den Körper vor Wärmeverlust zu schützen, und an seine Stelle tritt die Speckschicht unter der Haut.

Die weiteren Anpassungserscheinungen der Haut sind mehr secundärer Natur, Hautdrüsen, glatte Musculatur und Hautnerven reduciren sich allmählich bis zu völligem Schwunde.

Wollen wir nun Untersuchungen über die verwandtschaftlichen Verhältnisse dieser Thiere anstellen, so dürfen wir die Aehnlichkeiten, welche sie im Bau der Haut besitzen, nicht als Beweisgründe für ihre Verwandtschaft heranziehen, es sind unabhängig von einander entstandene Convergenzen. Der Einfluss des Wasserlebens auf die Haut äussert sich in gleicher Richtung. Zu phylogenetischen Verknüpfungen können nur Eigenschaften benützt werden, die sich unabhängig von diesen Einflüssen erhalten haben.

Bleiben wir bei den Walen, so finden wir innerhalb dieser Ordnung einen beträchtlichen Unterschied schon darin, dass die Bartenwale durchgängig eine verhältnissmässig viel reichlichere Behaarung zeigen als die Zahnwale. Beide führen eine ganz gleiche Lebensweise,

es lässt sich also vermuthen, dass die Bartenwale noch nicht so lange dem Einflusse des Wasserlebens ausgesetzt sind wie die Zahnwale.

Ein zweiter und ganz fundamentaler Unterschied der Haut beider Gruppen existirt in dem Auftreten von Resten eines Hautpanzers[1]) bei Zahnwalen.

Ein in indischen Flüssen lebender Wal, *Neomeris phocaenoides*, zeigt auf seinem Rücken eine grosse Anzahl regelmässig an einander gelagerte Platten, deren jede eine Tuberkel trägt. Diese neben einander liegenden Platten bilden ein langes schmales Feld, ausserdem finden sich noch Plattenreste an dem vorderen Rand der Vorderflossen und um das Spritzloch herum. Dass wir es hier nicht mit einer zufälligen Missbildung zu thun haben, zeigt die Entwicklungsgeschichte. An einem Embryo dieses seltenen Wales sieht man nämlich an genau demselben Platze an Stelle der Hautplatten Tuberkel, welche den Körper zu vielen Hunderten bedecken und in dessen vorderem Theile in Reihen angeordnet sind.

Es könnte hier nun die Frage aufgeworfen werden, ist diese Erscheinung etwas Altererbtes oder Neuerworbenes? Auf dem Wege des Analogieschlusses müssen wir uns für ersteres entscheiden. Erstens giebt es einmal eine Anzahl Reptilien, welche ihren Hautpanzer genau in derselben Weise zu verlieren im Begriffe sind, so z. B. *Heloderma* oder *Dermochelys*, deren Rückenpanzer embryonal durch eine Anzahl längsverlaufender Tuberkelreihen angelegt wird, dann haben wir aber aus dem paläontologischen Gebiete einen directen Beweis dafür, dass der Hautpanzer landbewohnender Vorfahren durch Anpassung an pelagische Lebensweise schwindet. Wir müssen daher den bei *Neomeris* beschriebenen Fall als einen in der Rückbildung begriffenen Hautpanzer ansehen.

Es steht dieser Befund in Uebereinstimmung mit der Ansicht, dass die Gruppe der Wale im Süsswasser ihren Ursprung nahm. Auch *Platanista* und *Inia* haben einige ziemlich allgemeine Säugethiercharaktere bewahrt[2]).

Dadurch werden auch ein paar frühere Angaben verständlich, denen zu Folge bei Braunfischen, den nahen Verwandten der *Neomeris*, Tuberkel auf dem Rücken, und zwar auf dem vorderen Rande der Rückenflosse, vorkommen sollen. Während der gemeine Braunfisch (*Phocaena communis*) nur eine Reihe solcher Tuberkel besitzt, ziehen sie bei einer andern Art (*Phocaena spinipinnis*) in drei Reihen auf

1) Kükenthal, Ueber Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen, in: Anat. Anzeiger, 1890, No. 8, p. 237.

2) Siehe W. H. Flower, Die Wale in Vergangenheit und Gegenwart und ihr wahrscheinlicher Ursprung, in: Kosmos, Bd. 13, 1883, p. 531.

der Rückenflosse entlang. Bei den Braunfischen ist also der letzte Rest des Hautpanzers zu sehen, der bei der *Neomeris* noch so deutlich ausgebildet ist.

Nur eine Schlussfolgerung ist aus Gesagtem möglich, dass nämlich die Vorfahren der Zahnwale hautpanzertragende Landthiere gewesen sind. Damit hat sich einerseits eine grosse Kluft zwischen Bartenwalen und Zahnwalen aufgethan, andererseits ist jeder Versuch aufzugeben, die Zahnwale mit Ungulaten oder Carnivoren in irgend welchen näheren Zusammenhang zu bringen. Die Zahnwale haben sich zu einer Zeit von landbewohnenden Vorfahren abgezweigt, als diese noch einen Hautpanzer trugen, wie ihn z. B. ein Theil der Edentaten vielleicht als ein altes Erbstück noch jetzt besitzt. Ich möchte hier einen Ausspruch Baume's [1]) bei Besprechung der Frage, ob der Hautpanzer der Armadille erworben sei oder nicht, anführen: „Da steht nichts im Wege, den Stamm der Säuger, selbst der Placentalen, aus gepanzerten Vorfahren abzuleiten".

Als eine neue Anpassungserscheinung ans Wasserleben haben wir jetzt kennen gelernt, dass der Hautpanzer der landbewohnenden Vorfahren allmählich verschwindet, es ist dies nicht nur die Gruppe der Zahnwale, bei der dies eingetreten ist, wir sehen bereits in einer früheren Epoche unserer Erdgeschichte dasselbe Phänomen. Die neueren Forscher nehmen an, dass die Ichthyosauren, welche auf hohem Meere gelebt haben, von landbewohnenden Reptilien abstammen. Nach Fraas [2]) ist bei ihnen der Hautpanzer verschwunden bis auf Reste von Hornschuppen, welche sich am Vorderrande der Finnen finden (wie bei *Neomeris*). „Wie unsere Funde mit Sicherheit ergeben, war die Bekleidung des Ichthyosaurus eine vollständig nackte, stark pigmentirte Haut, im Allgemeinen ohne allen Schuppenpanzer, weder Horn- noch Knochenplatten, abgesehen von einer Partie am Vorderrande der Finne, welche durch eine Längsreihe von Hornschuppen geschützt ist."

Eine schönere Analogie lässt sich kaum finden. Hier bei Reptilien, dort bei Säugethieren ist durch Anpassung an das Leben im Wasser der Hautpanzer verloren gegangen, bei beiden erhält er sich noch in Resten an dem Vorderrande der Finnen. Dass gerade hier die Hautpanzerreste sich so lange erhielten, ist leicht zu verstehen, wenn man die Schnelligkeit bedenkt, mit der diese Thiere das Wasser durch-

1) Baume, Odontologische Forschungen, Leipzig, 1882, p. 197.

2) E. Fraas, Ueber die Finne von Ichthyosaurus, in: Jahreshefte Ver. f. Vaterl. Naturkunde in Württ., 1888.

schneiden, und die Nothwendigkeit, diese Körpertheile rigid zu erhalten.

Die vergleichende Untersuchung der Haut der Wassersäuger hatte uns gezeigt, wie Aehnlichkeiten durch Convergenz entstehen können und somit für phylogenetische Verknüpfung unbrauchbar sind. Es traten ferner die Unterschiede im Bau der Haut bei Bartenwalen und Zahnwalen nach Eliminirung der Convergenzen viel schärfer hervor. Auf Grund dieser Unterschiede allein lässt sich behaupten, dass die Zahnwale viel älteren Ursprungs sind als die Bartenwale, dass sie von anderen landlebenden Vorfahren abstammen als diese, und wir erhalten damit den ersten Grund für die Behauptung, dass die Wale diphyletischen Ursprungs sind.

An der Hand anderer Organsysteme lässt sich diese Behauptung ebenfalls beweisen. Besonders geeignet dafür erscheint die Vorderextremität.

War schon bei der Haut der Wassersäuger ein grosser Unterschied bemerklich, ob die betreffenden Thiere ausschliesslich Wasserbewohner oder zeitweise landbewohnend waren, so verstärkt sich derselbe noch bei der Vorderextremität. Erst bei ausschliesslich wasserbewohnenden Thieren vermag sich die Vorderextremität zu einer Flosse auszubilden. Allen Wassersäugern gemeinsam ist die Tendenz zur Ausbildung von Schwimmhäuten zwischen den Fingerstrahlen. Je nach dem Grad der Anpassung ans Wasser überhaupt wird diese Schwimmhaut angedeutet sein oder die Fingerstrahlen verbinden oder in sich aufnehmen, so dass äusserlich nichts mehr von letzteren zu sehen ist. Diese fortschreitende Entwicklung der Schwimmhäute repräsentiren vergleichend-anatomisch folgende Thiere. Eine gewisse Anzahl von Wassersäugern hat noch gar keine Schwimmhäute wie *Arvicola amphibius*, *Hydromys chrysogaster*, *Fiber zibethicus* u. a., andere besitzen Andeutungen, so *Hydrochoerus*, andere haben nur an den Hinterextremitäten, die dann vorzugsweise zum Schwimmen benutzt werden, Schwimmhäute, nicht aber an den Vorderextremitäten, so der Biber, andere haben an Vorder- und Hinterextremitäten bis zu den Nägeln reichende Schwimmhäute, so *Ornithorhynchus*, *Lutra* und *Enhydris*, andere vergrössern sogar die Schwimmhäute durch bindegewebige Stränge, welche unter dem letzten Fingerglied noch hervorragen, wie die Pinnipedier, und endlich wird die ganze Vorderextremität von der Schwimmhaut eingehüllt, wie bei den Sirenen, welche noch Spuren von Nägeln zeigen, bei den Bartenwalen und Zahnwalen, welche auch diese verloren haben.

Leboucq's[1]) Angaben von Nagelrudimenten bei Embryonen letzterer erscheint mir nicht ganz einwandsfrei.

Bei den Landsäugethieren haben die einzelnen Theile der Vorderextremität verschiedene Functionen, denen sie angepasst sind, diese Theile sind demnach nicht gleichartig gebaut, jeder ist vielmehr seiner bestimmten Function angepasst. Indem nun die Vorderextremität mehr und mehr zur Schwimmflosse wird, vermindert sich der hohe Differenzirungsgrad der einzelnen Theile, die Functionen derselben sind mehr gleichartige, und die Folge davon wird sein, dass Skelet wie Musculatur davon beeinflusst werden. In der That sehen wir, wie die einzelnen Skelettheile der Hand in der Reihe der Wassersäuger gleichartiger werden, zugleich beginnt eine allmähliche Reduction der Gelenke, welche diese Theile verbinden, einzutreten. Es sind also auf rein mechanischen Ursachen beruhende Umwandlungen, welche die Vorderextremität bei ihrer Umbildung zur Flosse durchzumachen hat. Aehnliche Ursachen sind es, welche es vortheilhafter erscheinen lassen, die langen Fingerknochen etwas biegsamer zu gestalten. Auf welche Weise geschieht dies nun?

Wie allgemein bekannt, erfolgt die Verknöcherung der Fingertheile derart, dass ein jedes Skeletelement knorpelig präformirt wird und nun in demselben in der Mitte ein Knochenkern, die Diaphyse, auftritt. Das eine knorpelige Ende verknöchert nun von dieser Diaphyse aus, das andere, die Epiphyse, erhält einen eigenen Knochenkern, der sich erst später mit der Diaphyse verbindet. Um nun biegsamere Elemente herzustellen, erfolgt in der That bei den Wassersäugern eine unvollständige Verknöcherung, es tritt eine Verlangsamung dieses Processes ein. Diese verlangsamte Verknöcherung zeigt sich zunächst in einer Verkleinerung der Diaphyse und Vergrösserung der Epiphyse, welch letztere sich unvollständig oder gar nicht mit ersterer verbindet. Dafür giebt es eine ganze Reihe von Beispielen bei Wassersäugern. Zugleich tritt aber auch eine Verlangsamung der Verknöcherung an dem anderen Ende des Knochens auf, die Bildung der Diaphyse ist bereits zu einem gewissen Abschluss gekommen, während dieses Ende noch immer knorpelig verbleibt, endlich wird in ihm ein eigener Knochenkern auftreten, es kommt zur Bildung von doppelten Epiphysen. Diese doppelten Epiphysen sehen wir angedeutet an den Mittelhandknochen

1) Fl. Leboucq, Recherches sur la morphologie de la main chez les mammifères marins., in: Archives de Biologie, Tom. 9, 1889.

vom Schnabelthier, weiter vorgeschritten an den Händen von Robben und Sirenen und voll entwickelt bei den Bartenwalen und Zahnwalen.

Dass wir es in der That mit einer Anpassungserscheinung ans Wasserleben zu thun haben, zeigt die Thatsache, dass nur Wassersäugern doppelte Epiphysen zukommen.

Wenn wir diese Erscheinung an der Hand der von mir aufgezählten Wasserthiere verfolgen, so sehen wir, dass das Handskelet sich bei denen am wenigsten verändert hat, welche auch sonst noch keine wesentlichen Anpassungserscheinungen zeigen, nur fällt es auf, dass die Epiphysen distincter und grösser werden.

Bei *Hydromys chrysogaster* und *Hydrochoerus capybara* verlangsamt sich die Verknöcherung etwas mehr, und wir sehen bereits Andeutungen doppelter Epiphysen, ebenso wie bei den Metacarpalien von *Ornithorhynchus*, für die Otter hat bereits Allen Thomson [1]) bemerkt, „that the ossific union of the epiphyses in these animals seems to be comparatively tardy". Dasselbe gilt für den Biber. Wir haben also eine ganze Reihe Uebergänge von Händen mit einer Epiphyse und mit zwei Epiphysen an jedem Fingerglied. Für die Robben hat Weber [2]) angegeben: „Bei Pinnipedia folgt die Verknöcherung der Hand dem gewöhnlichen Plane, indem nur proximale Epiphysen zur Entwicklung kommen, an dem Fusse aber haben alle Phalangen, mit Ausnahme der Endphalanx, neben der gewöhnlichen proximalen auch noch eine distale Epiphyse. Diese Behauptung ist nicht ganz richtig, bereits Flower giebt in seiner Osteology of Mammals [3]) an, dass *Macrorhinus leoninus* doppelte Epiphysen an der Hand besitze, ein Befund, den ich bestätigen konnte. Ich fand doppelte Epiphysen an Hand nnd Fuss bei folgenden Pinnipediern: *Macrochinus leoninus, Stenorhynchus leptonyx*, *Otaria jubata*, *Arctocephalus cinereus*, angedeutet bei *Trichechus rosmarus,* nur am Fuss bei *Cystophora cristata.*

Auch für die Sirenen habe ich dieselbe Erscheinung anzugeben. Dass auch bei diesen die Verknöcherung langsam erfolgt, zeigt die Untersuchung der Hand eines Embryos von 20 cm Länge, deren Endphalangen noch knorpelig waren, während in den übrigen kleine runde Diaphysenkerne aufgetreten sind. Beim Erwachsenen besteht in Folge dessen Neigung, doppelte Epiphysen auszubilden.

So sind bei *Manatus senegalensis* die distalen Epiphysen der Metacarpalia häufig getrennt verknöchert, und bei *Halicore dugong*

---

1) Allen Thomson, On the difference in the mode of ossification of the first and other metacarpal and metatarsal bones, in: Journ. Anat. Phys., 1869, p. 131.

2) Weber, Studien an Säugethieren, p. 170.

3) Flower, Osteology of Mammals, 1885, p. 347.

kommen doppelte, später verknöchernde und völlig getrennte Epiphysen vor.

Es ist nun scheinbar eine tiefe, nicht überbrückbare Kluft, welche die Vorderextremität aller Säuger von der der Bartenwale und Zahnwale trennt, denn während allen Säugern drei Phalangen an jedem Finger zukommen mit Ausnahme des Daumens, der nur zwei besitzt, haben die Bartenwale sowohl wie die Zahnwale eine grössere Anzahl. Man bezeichnet diese Erscheinung als Hyperphalangie. Drei Hypothesen sind es, welche in neuerer Zeit aufgestellt worden sind, um diese Hyperphalangie zu erklären, nach der einen sind die Walflossen gar nicht auf die Vorderextremitäten von Landsäugern zurückzuführen, sondern sind alte, von Sumpfthieren vererbte Organe (Leboucq); nach der andern sind die überzähligen Phalangen dadurch entstanden, dass ein an die letzte Phalanx sich ansetzender Knorpelstrahl, wie er angeblich bei Robben vorkommen sollte, sich secundär theilt (Weber, Ryder, Baur). Eine dritte Ansicht sprach in neuerer Zeit B. Howes[1]) aus, dass nämlich die überzähligen Phalangen aus intercalaren Syndesmosen, wie bei Amphibien, entstehen.

Diese drei Hypothesen sind meiner Ansicht nach nicht haltbar, und ich möchte eine vierte an deren Stelle setzen, dass nämlich die Hyperphalangie aus dem Process der doppelten Epiphysenbildung zu erklären ist; durch die immer zunehmende Gleichartigkeit der einzelnen Theile und die Verlangsamung der Verknöcherung haben die Epiphysen gleiche Grösse wie die Diaphyse erhalten, sie sind zu gleichwerthigen Stücken geworden. Diese Umwandlung hat schon vor langer Zeit stattgefunden und ist direct nicht mehr nachweisbar.

Schon früher hatte ich betont[2]), dass der gesammte Walfinger dem typischen Säugerfinger entspricht, und dass nur die Phalangen verschiedenwerthig seien.

Es fragt sich nun, haben wir in der Natur ein Beispiel, in welcher Weise sich eine Vermehrung der Phalangen vollzieht? Wenn dieser Process irgendwo im Entstehen begriffen ist, so muss es nach Vorausgehendem bei Wassersäugern sein, und in der That wurde von Baur[3])

---

1) B. Howes, Observations upon the morphology and genesis of supernumerary phalanges, with especial reference to those of the Amphibia, in: Proc. Zool. Soc. London, 1888, Dec. 4, p. 495.

2) Siehe Anat. Anzeiger, 1888, No. 22, No. 30; 1890, No. 2, sowie Denkschriften der medic.-naturwiss. Gesellschaft, Jena, 1889, Bd. 3.

3) Baur, On the morphology and origin of the Ichthyopterygia, in: American Naturalist, 1887, p. 840.

eine 4. Phalanx bei Sirenen angegeben. Er schreibt: „Flower says, in the last edition of his »Osteology of the Mammalia«, that the number of phalanges in the Sirenia is never increased in number beyond the limit usual in the Mammalia — that is, three. But Dr. H. Gadow in Cambridge, England, showed me a manus of *Manatus americanus*, prepared in alcohol, which contained a fourth small ossified phalange in the third digit and one of *Halicore dugong*, which contained an ossified fourth phalange at the fourth, and a cartilaginous fourth in the third digit."

Schon früher hatte Brandt [1]) eine überzählige Phalanx bei *Manatus* wie *Halicore* angegeben, und Leboucq [2]) fand sie ebenfalls an dem dritten Finger der rechten Hand eines Lamantinskeletes. Meine darauf hin gerichteten Untersuchungen waren erfolglos, an einem *Manatus*-Fötus von 20 cm Länge fand ich, wie Leboucq bei seinem *Halicore*-Fötus, die dritte Phalanx noch vollständig knorpelig. Die Verknöcherung war sehr langsam vor sich gegangen, in den ersten und zweiten Phalangen hatten sich nur kleine runde Knochenkerne gebildet. Auch an keinem der zahlreihen von mir untersuchten Skelete fand ich eine vierte Phalanx, indessen mochte dieselbe bei der Präparation weggefallen sein.

Auf meine Bitte sandte mir Herr Dr. Gadow Zeichnungen und genauere Beschreibung der betreffenden Vorderextremitäten. Demzufolge existirt bei *Halicore* am vierten Finger zwischen Phalanx 3 und dem neuen Knochenkern kein Gelenk, es ist also die Phalanx als ein distaler Knochenkern in der Endphalanx aufzufassen. Dagegen findet sich ein Gelenk zwischen Phalanx 3 und 4 am dritten Finger. Ebenso zeigt der dritte Finger der *Manatus*-Hand kein Gelenk zwischen Phalanx 3 und dem neuen, sehr kleinen Knochenkern.

Von einem vierten Fingerglied können wir demnach nur in einem Falle sprechen, nämlich am dritten Finger der *Halicore*, in den beiden andern Fällen ist es nicht zur Bildung eines Gelenkes zwischen dem dritten Fingerglied und dem neuen Knochenkern gekommen, letzterer ist nichts weiter als eine enchondral verknöchernde distale Epiphyse.

Es ist wohl keine Frage, dass wir in letzterem Falle den Beginn einer neuen Phalangenbildung zu suchen haben.

---

1) Brandt, Symbolae Sirenologicae, in: Mémoires Acad. St. Pétersbourg (6e ser.), Sc. nat. T. 5, 1849.

2) Leboucq, Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins: Pinnipèdes, Siréniens, Cétacés, in Arch. Biologie, T. 9, 1889, p. 626.

Fest steht also, dass bei Sirenen eine vierte Phalanx als Varietät auftritt. Dieselbe ist sehr klein, ist von der vorhergehenden nicht getrennt, sondern durch Knorpel verbunden und kann mit eben demselben Rechte als enchondral verknöcherte distale Epiphyse der dritten Phalanx angesehen werden. Ihre Bildung beruht auf verlangsamter Verknöcherung der dritten Phalanx. Dass eine wirkliche Phalanx daraus entstehen kann, zeigt ein Fall von Gelenkbildung zwischen dem neuen Knochenkern und der dritten Phalanx.

Was bei den Sirenen erst im Entstehen begriffen ist und als seltene Varietät auftritt, ist bei den Walen bereits zum Abschluss gekommen und tritt ganz allgemein auf. Die ursprünglich verschiedenartige morphologische Werthigkeit der einzelnen secundären Phalangen kommt embryologisch nicht mehr zum Ausdruck, es werden vielmehr Diaphysen und Epiphysen getrennt, als gleichartige Knorpelstücke angelegt, und an Stelle der Gelenke sind einfache Symphysen getreten.

Es scheint der Process der gesonderten Epiphysenbildung an der Hand der Wale in proximaler Richtung weiter gegangen zu sein. Die sehr spät verknöchernden Handwurzelknochen werden freilich weniger oder gar nicht davon betroffen, nur FLOWER[1]) erwähnt, dass beim Pottwal eine Art Epiphysenverknöcherung im Carpus vorkommt, indem ein centraler Nucleus und ein peripherer Knochensaum vorhanden ist. Viel häufiger sind die Fälle, wo Radius und Ulna grosse doppelte Epiphysen bilden, deren Knochenkerne gesondert bleiben können. Schon früher hatte ich an einem älteren Embryo von *Phocaena communis*[2]) darauf aufmerksam gemacht, wie durch derartige verzögerte Verknöcherungen der Epiphysen neue Skelettheile entstehen können, und ich vermag jetzt auch auf die Hand eines erwachsenen Wales[3]), des *Hyperoodon rostratus*, hinzuweisen, bei welchem die doppelten Epiphysen von Radius und Ulna zu selbständigen, mit eigenem Knochenkern versehenen Skelettheilen geworden sind. Schon tritt an den knöchernen Unterarmtheilen von neuem die Tendenz zur Epiphysenbildung auf, indem eine schmale Schicht zunächst der alten Epiphyse unvollkommen verknöchert.

1) FLOWER, On the osteology of the Sperm Whale, in: Transact. Zool. Soc. London, Vol. 6.

2) KÜKENTHAL, Ueber die Hand der Cetaceen (dritte Mittheilung), in: Anat. Anzeiger, 1890, No. 2.

3) Aufbewahrt im Museum des College of Surgeons zu London, dessen Cetaceenmaterial mir von Herrn Prof. STEWART bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde.

So haben wir also gesehen, wie der Process der Bildung kleiner Skelettheile, der an den Fingern bereits seit langem zum Ausdruck gekommen ist, auch an den Unterarmknochen beginnt, dass der Process nicht still steht. Dafür sehen wir einen weiteren Beweis in dem Auftreten von doppelten Epiphysen an den secundären Phalangen. Auch hier ist die verlangsamte Verknöcherung die Ursache dieser Bildung. Diese secundären doppelten Epiphysen können nun ihrerseits wieder verknöchern, und es beginnt der Process der tertiären Phalangenbildung. Dieser ist erst bei einigen Zahnwalen im Werden begriffen. So sehe ich ihn an einer Hand von *Delphinus delphis*, wo die verknöcherten secundären Epiphysen völlig von der secundären Phalanx getrennt sind; ebenso bei *Tursiops tursio* und *Lagenorhynchus albirostris*. Dieser in der Ausbildung begriffene Process der tertiären Phalangenbildung wird beendet sein, wenn die secundären Phalangen und die secundären Epiphysen gleiche Grösse erreicht haben werden, was durch die allmähliche Verlangsamung der Verknöcherung erreicht wird.

Indem so aus dem skeletbildenden Gewebe der Finger in einem Falle die drei Phalangen der typischen Säugerhand sich knorpelig präformiren, in dem anderen es zur Bildung mehrerer knorpeliger Theile kommt, verschwindet auch allmählich der Begriff Phalange für letztere. Die Functionen vereinfachen sich mehr und mehr, es sind Reihen von nur zum Theil verknöcherten kleinen Skeletstücken, welche den Finger bilden. Nur insofern lässt sich eine Verschiedenheit der Function erkennen, als der fünfte Finger vieler Zahnwale in erhöhtem Maasse als stützendes Organ in Anspruch genommen wird. Die Flosse der Zahnwale ist nämlich nach dieser Seite zu mehr oder weniger eingekrümmt, und dem fünften Finger liegt die Aufgabe ob, die verbreiterte Fläche, welche durch die Einkrümmung entsteht, zu tragen. Wir sehen daher auch, wie der fünfte Finger an Breite die anderen erheblich übertrifft. In Folge der verlangsamten Verknöcherung, welche wir als ganz allgemein gültigen Vorgang an der Walflosse constatirt haben, werden die Knochenkerne nicht mehr zur Stütze einer ganzen Pseudophalanx ausreichen, wir sehen daher, dass sie sich seitlich anlegen und auf der äusseren Seite jeder Phalanx eine breite knorpelige Masse übrig lassen; eine weitere Folge der starken Verbreiterung des Fingers ist die, dass die Trennung der einzelnen Fingerglieder nicht mehr eine vollständige ist, die trennende Furche setzt sich nicht mehr durch die ganze Breite des Fingers durch, sondern es erfolgt hier eine Gabelung zu beiden Seiten, so dass ein neues Knorpelstück

abgetrennt wird. Damit hat der Process der Abspaltung begonnen, der schliesslich zu einer Längstheilung des Fingers führt; die abgespaltenen Theilstücke der neu entstandenen Reihe erhalten nun ihrerseits wieder Knochenkerne. Diese Theilung, die von mir bei mehreren Walen nachgewiesen und von Leboucq bestätigt wurde, ist besonders schön an einzelnen Individuen des Weisswals zu sehen, wo ich sie sowohl am Erwachsenen wie an einem kleinen Embryo beschrieben habe [1]). So schreitet der Process der Bildung kleiner Skelettheile weiter fort, auch hier Hand in Hand mit verlangsamter Verknöcherung.

Hiermit ist der Höhepunkt der Entwicklung der Flosse bei jetzt lebenden Säugethieren erreicht, die Abänderungen des Skelets werden so bedeutend, dass zuletzt der Phalangenbegriff vollständig verschwindet. Damit hat dieser Umwandlungsprocess aber noch nicht seinen Abschluss erreicht, die Veränderungen können noch weiter gehen, und wie man sich diese in ferner Zukunft erfolgende weitere Umwandlung zu denken hat, zeigt ein Analogieschluss. In früheren Erdperioden haben wir nämlich denselben Process der Flossenbildung aus Vorderextremitäten landbewohnender Thiere bereits einmal gehabt, nämlich bei den Plesiosauren und Ichthyosauren, und bei letzteren ist er bereits viel weiter gegangen als bei den heutigen Walen. Ueber die Stellung beider nur so viel, dass beide als nicht direct mit einander verwandt angesehen werden [2]), beide aber von landbewohnenden Reptilien abstammen müssen. Letztere Behauptung steht im Gegensatz zu den Anschauungen Gegenbaur's [3]), der sie auf Grund der Aehnlichkeit der Extremitäten den Fischen nahe stellte, was von d'Arcy W. Thompson [4]) von neuem vertheidigt wurde. Neuere Befunde [5]) weisen indes mit Bestimmtheit darauf hin, dass diese Aehnlichkeit nur eine Convergenz ist, und die Vorfahren beider Gruppen landlebende Reptilien waren. Die Flosse der Plesiosauren war die weniger

1) Kükenthal, Ueber die Hand der Cetaceen, 1. u. 2. Mittheilung, in: Anat. Anzeiger 1888, No. 22 u. No. 30.

2) Zittel, Handbuch der Paläontologie, p. 478.

3) Gegenbaur, Ueber das Gliedmaassenskelet der Enaliosauren, in: Jenaische Zeitschrift, 1870, p. 340 ff.

4) d'Arcy W. Thomson, On the hind-limb of Ichthyosaurus and on the morphology of vertebrate limbs, in: Journal Anat. Phys., vol. 20, 1886.

5) H. G. Seeley, On Neusticosaurus pusillus (Fraas), an Amphibious Reptile having affinities with the terrestrial Nothosauria and with the marine Plesiosauria, in: Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 38, 1882; siehe ferner Fraas, Baur, Zittel l. c.

differenzirte, sie stand im Verhältniss zu der der Ichthyosauren wie Bartenwalflosse zu Zahnwalflosse. Bei den ältesten Plesiosauren war die Hyperphalangie noch sehr gering, die einzelnen Knochen der Hand und des Unterarms noch sehr wenig differenzirt. So sehe ich an dem Abdruck eines noch unbeschriebenen Skelets eines *Mesosaurus* aus der Karrooformation [1]) (also eines Plesiosaurus) eine noch sehr wenig differenzirte Hand, deren fünf distale Handwurzelknochen 5 lange Mittelhandknochen tragen, welchen 2, 3, 4, 5, 4 Phalangen aufsitzen. Der Process der verlangsamten Verknöcherung macht sich hier bereits bemerklich, die Phalangen tragen doppelte Epiphysen. Aber auch die am höchsten differenzirten Plesiosaurenflossen zeigen noch eine beschränkte Anzahl von Phalangen, die höchstens bis auf 9 steigt, und deutlich differenzirte Unterarm-, Handwurzel- und Fingerknochen. Die Ichthyosauren hingegen haben ihre Flosse bedeutend weiter entwickelt, der Process der Theilung der Fingerstrahlen in viele kleine Theilstücke hat zu einer sehr grossen Hyperphalangie geführt, ausserdem ist noch eine Längsspaltung eingetreten, wie ich sie bei den Zahnwalen beschrieben habe, und beide Processe sind weiter gegangen, auch die Handwurzelknochen und Unterarmknochen haben sich verkleinert, und sind gemäss ihrer vereinfachten Function zu blossen Stützelementen geworden. Die ältesten Ichthyosauren zeigen noch das Flossenskelet weniger differenzirt [2]), später kommt es aber nicht nur zu einer Längsspaltung des fünften Fingers, sondern zu mehrfachen secundären Strahlen an dessen Seite und Dichotomie anderer Finger, so zeigt z. B. *Ichthyosaurus longimanus* 4 hinter einander folgende, auf der ulnaren Seite gelegene Strahlen, also zusammen 9, und an der Hand eines anderen Ichthyosaurus trifft man am Rande der Flosse entlang gar 15 Längsstrahlen an.

Die Ichthyosauren führten eine ganz ähnliche Lebensweise wie die Wale. So schreibt Fraas [3]): „Bei Ichthyosaurus gar, bei dem nicht nur der ganze Carpus, sondern auch Radius und Ulna zu gelenklosen Stützplatten der Flosse umgewandelt sind, ist eine Bewegung auf dem Lande unbedingt ausgeschlossen.“ In Folge dessen waren ihre Be-

---

1) Dasselbe befindet sich im Natural History Museum zu London; Herr Smith Woodward hatte die Güte, meine Aufmerksamkeit darauf zu lenken.

2) Siehe Baur, On the morphology and origin of the Ichthyopterygia, in: American Naturalist, 1887, p. 840.

3) l. c. p. 297.

wegungsorgane sehr ähnlich, auch die Ichthyosaurenflosse steckte in einer lederartigen Haut; wie bei den Zahnwalen war die Vorderflosse leicht nach hinten gebogen, welcher Biegung das Skelet folgt. Es erscheint mir nun nach Gesagtem wahrscheinlich, dass sich die Walflosse in gleicher Art weiter entwickeln wird wie die Ichthyosaurenflosse, und die Längsspaltung der Zahnwalfinger ist ein im Werden begriffener Process, welcher weitergehend zuletzt die Aehnlichkeit mit der Ichthyosaurenflosse noch erhöhen würde. Ich fasse also diese Längsspaltung als eine im Werden begriffene Neubildung auf und habe dies früher bereits ausgesprochen; der Deutung dieser Befunde durch Leboucq[1]): „Cette tendence au dédoublement dans le sens longitudinal existant dans certains doigts des cétacés peut être considérée comme un caractère tout-à-fait primitif" kann ich durchaus nicht zustimmen.

Fassen wir kurz zusammen: Bei den im Wasser lebenden Säugethieren tritt eine Verlangsamung in der Verknöcherung des Handskelets ein, eine Folge davon ist die doppelte Epiphysenbildung eines jeden Fingergliedes. Indem so jedes Fingerglied drei Theile gewinnt, welche durch Reduction, d. h. durch das Aufgeben gesonderter Functionen, immer gleichartiger werden, wird eine Vermehrung der ursprünglichen Fingerglieder um die doppelte Anzahl erfolgen. Die Zahl der secundären Fingerglieder wird also im höchsten Falle bis 12 steigen.

Es fragt sich nun, ob sich dieser Process noch entwicklungsgeschichtlich verfolgen lässt. Von vornherein sind Zweifel daran auszusprechen, denn diese Umwandlung geschah vor so langer Zeit, und das Princip, die einzelnen Theile gleichartig zu gestalten, war ein so schnell wirkendes, dass es so gut wie ausgeschlossen erscheint, dass wir entwicklungsgeschichtlich die verschiedenen Phasen sehen können. Ich möchte mich Pfitzner's[2]) Ausspruch anschliessen: „speciell in der Skeletlehre ist die Ontogenie eine ebenso unzureichende wie unzuverlässige Hilfswissenschaft, wir sind fast ausschliesslich auf vergleichende Anatomie und Varietätenbildung angewiesen." Es ist nur so viel zu constatiren, dass aus einem embryonalen Gewebe sich von einander getrennte knorpelige Theile entwickeln, welche den secundären Phalangen entsprechen. Es kommt nicht zu nachträglichen

1) Leboucq, Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins, in: Arch. Biologie 1889, p. 112.

2) W. Pfitzner, Die kleine Zehe, in: Archiv f. Anat. u. Physiol., 1890, p. 12 u. f.

Theilungen des Knorpelgewebes, alle Veränderungen, welche später stattfanden, sind auf Verschmelzungen zurückzuführen. Alle secundären Phalangen der Walhände legen sich also bereits an Ort und Stelle an. Es ist damit jede nachträgliche Spaltung des Knorpels ausgeschlossen.

Diese Bildungsweise macht es unmöglich, die Entstehung der Hyperphalangie embryologisch zu verfolgen; erwähnen möchte ich nur, dass bei einem sehr kleinen Embryo von *Globiocephalus* ein beträchtlicher Grössenunterschied der secundären Metacarpalia und der übrigen Phalangentheile vorhanden ist, indem erstere zumal am ersten Finger sehr viel niedriger sind, schon in den nächsten Stadien der Entwicklung gleicht sich aber dieser Unterschied aus. Dieser Grössenunterschied deutet auf die Entstehungsweise des secundären Metacarpale hin. Dass er hier noch zum Ausdruck kommt, wird verständlich, wenn wir bedenken, dass der Process der Hyperphalangie an der Spitze der Finger begonnen haben muss und mit der Theilung des ursprünglichen Metacarpale in sein jüngstes Stadium tritt.

Ist nun unsere Ansicht richtig, so darf die Zahl der secundären Phalangen nicht über 12 an einem Finger betragen, und dies ist in der That (mit einer Ausnahme) der Fall. Kein Wal zeigt mehr als 12 Phalangen, ausgenommen *Globiocephalus melas.* Bei diesem Wale sind zwei Varietäten zu unterscheiden, eine, deren zweiter Finger 12 Phalangen oder weniger hat, und eine, bei der eine Vermehrung der Phalangen über die Zahl 12 stattgefunden hat. Es fragt sich nun, wo diese Vermehrung erfolgt ist. Nach unserer Anschauung müsse es tertiäre Phalangen sein, die sich durch Theilung der secundären, und zwar an der Spitze des Fingers, gebildet haben.

Dies ist in der That der Fall, an drei embryonalen Händen sehe ich für den dritten Finger constant die Phalangenzahl 10, am zweiten dagegen die Zahlen 11, 15 und 17. Bei allen dreien nun hat sich die Lagebeziehung der ersten 11 Phalangen gar nicht verändert, sie sind als einander homolog anzusehen. Während die Phalanx 11 nun in einem Falle zur Endphalanx wird, haben sich in einem Falle 4, im anderen gar 6 Phalangen zwischen sie eingeschoben, dadurch das Bild wesentlich verändernd. Der zweite Finger überragt, im Falle die Phalangen sich vermehrt haben, stark den dritten, während er sonst gleiche Grösse hat. Die Vermehrung der Theilstücke hat also in diesem Falle die Spitze des Fingers betroffen.

Ich will nicht zu erwähnen unterlassen, dass nichts darauf hinweist, dass die neuen letzten Phalangen durch Proliferation und secundäre Theilung der vordem letzten Phalanx entstanden sind. Es sind

gleichmässig an Grösse abnehmende, wohl von einander getrennte, gleich von der ersten Entwicklung des Knorpels an getrennt angelegte Theilstücke. Es bleibt meines Erachtens nichts anderes übrig, als den Process der Theilung der secundären Endphalangen in tertiäre, auf Grund doppelter Epiphysenbildung, anzunehmen.

Scheinbar unerklärlich ist es nun, dass die Jugendstadien der Wale mehr Phalangen an jedem Finger besitzen als die erwachsenen, wie von Leboucq und mir an sämmtlichen daraufhin untersuchten Embryonen gefunden wurde, ja es scheint mit meiner Ansicht von der allmählichen Ausbildung der Vielgliedrigkeit in directem Widerspruch zu stehen. Von einem Walforscher (Leboucq) ist daher auch auf Grund dieser Thatsachen die Ansicht aufgestellt worden, dass die Hand der Wale als solche ein altererbtes Organ sei.

In der That sind es aber zwei ganz verschiedene Processe, welche die Hand der Wale umformen, die beide unabhängig von einander bestehen; der eine ist auf das Princip der Bildung kleiner Skelettheile zurückzuführen, der andere tritt bei den Wassersäugern ein, welche ihre Vorderextremität nicht mehr zum Rudern, sondern nur zum Steuern und Balanciren verwenden. Zu letzterer Function ist eine lange Vorderextremität nicht nur nicht erforderlich, sondern sogar hinderlich, es wird daher eine Verkürzung derselben eintreten und diese Verkürzung wird am distalen Ende beginnen. Damit stimmen die Beobachtungen vollkommen, sämmtliche daraufhin untersuchten Walfinger zeigen, dass die im Laufe der individuellen Entwicklung erfolgende Verminderung der Phalangenzahl durch Verschmelzung der klein bleibenden Endphalangen zu Stande kommt.

Diese Verschmelzung von Endphalangen tritt auch bei andern Wassersäugern auf, so vermochte ich sie bei *Manatus senegalensis* als Varietät zu constatiren, sie betraf den dritten und vierten Finger.

Wie haben wir uns nun die Entstehung der Hyperphalangie stammesgeschichtlich zu denken?

Als die Vorderextremität der landbewohnenden Vorfahren der Zahnwale wie der Bartenwale sich mehr und mehr zur Flosse entwickelte, wurde auch das Skelet davon betroffen, indem eine Verlangsamung der Verknöcherung eintrat. Diese Verlangsamung brachte es mit sich, dass eine doppelte Epiphysenbildung eintrat, dass diese die Grösse der Diaphyse erreichten, und dass ihre Knochenkerne getrennt blieben. Die Function der Fingerglieder wurde mehr und mehr gleichartiger, indem sie alle differenten Leistungen aufzugeben und sich nur als Stützorgane anzupassen hatten, und diese Gleichartigkeit er-

streckte sich auch auf Diaphyse und Epiphysen eines jeden Fingergliedes, auch sie hatten nur eine stützende Function zu übernehmen. Die Arbeitsleistung der Vorderflossen der Wale als Steuer bringt nun die Forderung der Vermeidung grosser Knochen mit sich, einmal wurde diese Forderung erfüllt durch Verlangsamung der Verknöcherung der Diaphyse, und durch Gleichartigwerden mit beiden Epiphysen, dann aber durch Trennung letzterer von ersteren; so dass also an Stelle des einen Skeletstückes drei gleichartige kleinere sich anlegen. Wo wird sich nun dieser Process zuerst abspielen? Jedenfalls da, wo die Verlangsamung der Verknöcherung am meisten zur Geltung gekommen ist, und dies ist an der Endphalanx der Fall. Es werden sich die ersten secundären Phalangen an der Endphalanx bilden (wie z. B. bei *Manatus* und *Halicore*), der weiter fortschreitende Process ergreift auch die anderen Fingerglieder und beginnt endlich an den Unterarmknochen einzelner Wale. Gleichzeitig mit diesem Process wurden die einzelnen Theilstücke gleichartig, da sie ja gleiche Functionen haben, die morphologische Werthigkeit der Theilstücke wurde viel geringer, und wir sehen daher innerhalb jeder Species gewisse Schwankungen in der Zahl. In der Tendenz, kleine Skelettheile zu bilden, wozu ursprünglich die verlangsamte Verknöcherung und doppelte Epiphysenbildung eine Handhabe boten, kam es endlich so weit, dass auch Abtrennungen der Finger der Länge nach eintraten, wie es der stark verbreiterte fünfte Finger von Zahnwalen zeigt. Noch ist bei den Walen der Process der Umbildung des Flossenskeletes nicht abgeschlossen; wir sehen, wie bereits wieder an den secundären Fingergliedern neue doppelte Epiphysen auftreten, und wie bereits bei einem Zahnwale, dem *Globiocephalus*, derselbe Process der Vermehrung der Theilstücke an der Spitze des zweiten Fingers von neuem aufgetreten ist, so dass es also hier zur Bildung von tertiären Phalangen kommt. Ein Theil der Globiocephalen zeigt diesen Process noch nicht, der grössere hingegen hat ihn bereits erworben.

Genau dieselbe Umbildung des Skelets hat in früheren Epochen der Erdgeschichte die Hand von jetzt ausgestorbenen Reptilien erlitten, welche sich ebenfalls dem Wasserleben angepasst haben, nämlich Plesiosauren und Ichthyosauren. Bei ersteren ist die Umbildung auf einem relativ frühen Stadium stehen geblieben, wie es etwa die heutigen Bartenwale zeigen, bei den Ichthyosauren hingegen viel weiter gegangen. Während ein Theil der Ichthyosaurenflossen, und zwar die der älteren, die grösste Aehnlichkeit mit denen der Zahnwale zeigen, ist bei den jüngeren Ichthyosauren die Umbildung eine noch viel grössere.

Dieselben Gesetze beherrschen also die Umbildung der Vorderextremität zur Schwimmflosse bei den verschiedensten Gruppen. Bartenwale und Zahnwale, Plesiosauren und Ichthyosauren, diese vier nicht auf einander zurückführbaren, von verschiedenen landlebenden Vorfahren abstammenden Gruppen haben, indem dieselben Gesetze auf die Umbildung der Vorderextremität einwirkten, ganz ähnliche Vorderextremitäten erhalten. Die Erscheinung der Convergenz tritt hier in vollster Klarheit zu Tage. Es scheint, als ob die verschiedenen Flossen sich einem Typus näherten, der in der Fischflosse seine vollendetste Ausbildung erhalten hat.

Wiederum, wie wir es schon bei Betrachtung der Haut der Wassersäuger gethan haben, kommen wir zu der Ueberzeugung, dass eine grosse Reihe von Aehnlichkeiten im Bau der Flossen nichts weiter sind als Convergenzen, und dass es falsch ist, sie zu phylogenetischen Verknüpfungen zu verwerthen. Wir müssen dieselben eliminiren, wenn wir die Extremität der Bartenwale und der Zahnwale mit einander vergleichen wollen. Nachdem wir die Aehnlichkeiten als unabhängig von einander entstandene convergente Bildungen erkannt haben, erscheinen die Unterschiede des Baues beider Flossen in viel schärferem Lichte. Schon der viel weiter vorgeschrittene Process der Hyperphalangie bei allen Zahnwalen steht im Gegensatz zu der geringeren Ausbildung desselben bei den Bartenwalen. Dann ist aber auch ein Unterschied in der Flossenbildung insofern zu bemerken, als die Bartenwale lange, an der radialen Seite geradgestreckte Flossen besitzen, während bei den Zahnwalen der radiale Flossenrand mehr oder weniger gebogen ist, so dass also die Flosse eine sichelförmige Gestalt erhalten hat. Dieser Unterschied ist nicht so geringfügig, wie man im ersten Augenblick denkt. Er hat auf das Handskelet einen mächtigen Einfluss gehabt. Am wenigsten modificirt erscheint die Flosse der Bartenwale bei den Glattwalen, den Balaeniden, wo wir eine mehr rundliche Flossenform haben, deren 5 Finger mit sehr geringer Hyperphalangie sämmtlich entwickelt sind; bei den Finwalen, den Balaenopteriden dagegen findet sich an Stelle der rundlichen Flosse eine langgestreckte, mit geradem radialen Rand, und die Folge davon ist das Rudimentärwerden und Verschwinden des Daumens. Die Entwicklungsgeschichte zeigt uns noch Rudimente desselben, die später durch Verschmelzung verschwinden. Die Hyperphalangie ist bereits etwas vorangeschritten. Bei den Zahnwalen dagegen haben sich die Fingerstrahlen der Einkrümmung der Flosse angepasst, stets sind alle 5 Finger vorhanden. Es machen sich also in beiden Gruppen zwei

verschiedene Typen des Flossenbaues geltend, die Bartenwale mit langen, gestreckten, die Zahnwale mit eingekrümmten Flossen. Der Daumen wird bei den ersteren verloren, persistirt bei den letzteren. Dies ist schon ein recht gewichtiger Unterschied in der Flossenbildung beider Gruppen. Das Verhalten der Handwurzelknochen begründet einen weiteren tiefgehenden Unterschied. Bei manchen Zahnwalen sehen wir, wie der Carpus im erwachsenen, bei manchen anderen im embryonalen Zustand einen Bau zeigt, wie er sonst der Säugerklasse nicht eigenthümlich ist; es finden sich nicht nur die 3 proximalen, sondern auch 5 distale Carpalien, während alle sonstigen Säugethiere nur 4 distale Carpalien besitzen, es findet sich ein Pisiforme und ein Praepollex, und das Centrale, welches sich nur vereinzelt und in embryonalen Stadien bei den übrigen Säugethieren anlegt, persistirt oft und legt sich sogar doppelt an. Die Zahl der Carpalelemente steigt dadurch auf 12, ihre Lage ist eine durchaus typische, wie sie für den hypothetischen complicirtesten, also ältesten Säugercarpus gefordert werden muss, und der Zahnwalcarpus bietet mit dem typischen Reptiliencarpus, wie er sich z. B. sehr rein bei den Schildkröten erhalten hat, die grösste Uebereinstimmung. Dies alles findet sich nicht bei den Bartenwalen, deren Carpus aus bedeutend weniger Elementen besteht. Wo sich Veränderungen im Carpus zeigen, da sind es niemals Trennungen, sondern Verschmelzungen. Dieser Satz, der von Gegenbaur aufgestellt wurde, hat allgemeine Geltung, es sind also diejenigen Carpi als die älteren zu bezeichnen, welche die grössere Zahl von Elementen aufzuweisen haben. Dies sind die Carpi der Zahnwale. Aus der Vergleichung des Carpusbaues von Zahnwalen und Bartenwalen lässt sich also folgern, dass erstere die älteren Thiere sind. Nimmt man den verschiedenen Modus der Weiterentwicklung der Flossen dazu, so gelangen wir wiederum zu dem Schlusse, dass die Zahnwale sich zu einer viel früheren Erdepoche aus landlebenden Säugethieren entwickelt haben als die Bartenwale, dass beide also nicht direct mit einander verwandt sein können.

Unsere Untersuchung über den Bau und die Entwicklung der Vorderflossen hat also dasselbe Resultat ergeben, wie die Untersuchung der Haut. Was bisher als Aehnlichkeiten angesehen und zu phylogenetischer Verknüpfung verwandt wurde, sind nur Convergenzen, die nach denselben Bildungsgesetzen zu Stande kommen.

Damit ist die Reihe der Organsysteme, welche durch Anpassung ans Wasserleben sich umbilden, durchaus nicht erschöpft, und die von mir an einem ziemlich umfassenden Material gemachten Studien über

die Bezahnung, die Athmungswerkzeuge u. s. w. enthalten manches von vielleicht allgemeinerem Interesse. Da diese Arbeiten indes noch nicht vollkommen abgeschlossen sind, habe ich mich in diesem Vortrag auf ein paar Organsysteme beschränkt. Bereits aus diesen lässt sich die Methode der Forschung ersehen.

Die früheren phylogenetischen Untersuchungen über die herangezogenen Säugethiere haben, indem sie eine Reihe von gemeinsamen Charakteren als Beweismaterial benutzten, sich widersprechende Resultate ergeben. Durch das Hereinziehen der Biologie und Physiologie in den Kreis unserer Betrachtungen haben wir diese gemeinsamen Charaktere als Aehnlichkeiten, als convergente Bildungen erkannt, welche durch die Anpassung ursprünglich verschiedenartiger Organe an neue ganz gleichartige Lebensbedingungen entstanden sind. Allgemein gültige Gesetze beherrschen in unserm Falle die Abänderung der Organe der verschiedenen Thiere, Gesetze, welche sich theilweise sogar auf Principien der Mechanik zurückführen lassen. Indem wir so von unserm veränderten Gesichtspunkte aus, mit einem in diesem Falle noch nicht benutzten Hilfsmittel ausgerüstet, uns an die phylogenetische Untersuchung begaben, mussten wir die Verknüpfungen, welche bis dahin gemacht waren, wieder vernichten, ja sogar aus einer Säugethierordnung zwei von einander genetisch recht verschiedene, Zahnwale und Bartenwale, machen. Wir haben damit also, anstatt aufzubauen, niedergerissen. Dafür aber haben wir etwas anderes gewonnen, eine festere Grundlage, von der aus wir Neuerworbenes und Altererbtes unterscheiden können.

---

# Die geographische Verbreitung der Hyaeniden und Caniden.

Von

Dr. **Carl Grevé** in Moskau.

---

**Hierzu Taf. XXXI—XXXIV.**

Noch immer sind die Meinungen unserer modernen Zoologen über die Verwandtschaft und die Abstammung der Raubsäugethiere sehr getheilt. Während die Einen hauptsächlich nur auf die anatomischen Merkmale Rücksicht nehmen, verfallen die Andern in das entgegengesetzte Extrem und wollen nur nach Grössenverhältnissen, Zeichnung und anderen äusseren Kennzeichen die Familien, Gattungen und Arten aufstellen. Natürlich gibt eine solche einseitige Behandlung des Gegenstandes zu vielen Irrthümern Veranlassung, und es muss daher ein Weg, wie ihn Prof. Eimer in Tübingen eingeschlagen hat, mit Freuden als derjenige erkannt werden, welcher zur Hoffnung berechtigt, endlich einmal Klarheit auf dem Gebiete der Systematisirung der Raubsäuger einziehen zu sehen. Wir wollen unsern Lesern diesen Weg hier nicht weiter erläutern und verweisen bloss auf die Arbeiten dieses Zoologen in der Zeitschrift „Humboldt“. Nach den Forschungen Eimer's scheint es geboten, die Viverren als die Stammform der jetzt lebenden Raubsäuger anzuerkennen. Von ihnen zweigten sich die Hyänen und diesen nahe verwandt die Caniden ab; einen andern Zweig bilden die Feliden und einen dritten die marderartigen und Bären. Wenn wir uns also Prof. Eimer's Ansicht anschliessen, müssen wir davon absehen, die Hyaeniden, wie bisher geschehen, für eine Uebergangsform von den Katzen zu den Hunden zu halten.

So verwirrte Verhältnisse in Bezug auf die Specieseintheilung innerhalb der zahlreiche Vertreter zählenden Familie *Canis* herrschen, weil man noch immer nicht genügende anatomische und sonstige Materalien zu ihrer Bestimmung gesammelt hat, um definitiv feststellen zu können, was nur Synonyme, was echte gute Arten und was bloss Varietäten oder Rassen sind — ebenso einfach liegen die Sachen, soweit es sich um die Specialisirung der Hyaeniden handelt. Wir haben nur zwei Gattungen mit vier Arten, welche bestimmt und klar von einander geschieden sind, so dass keinerlei Meinungsverschiedenheiten in Bezug auf ihre volle Berechtigung auftauchen können. Auch hinsichtlich der geographischen Verbreitung dieser Thiere scheint wohl kaum noch die Möglichkeit vorzuliegen, dass bedeutende neue Entdeckungen gemacht werden, so dass eine Zusammenstellung einer Verbreitungskarte hier mit dem angenehmen Gefühl unternommen werden kann, dass man etwas Bleibendes schafft und dieselbe nicht sobald bloss einen historischen Werth haben wird.

Aus dem Pliocän und Diluvium kennt man mehrere Hyänenarten (*H. spelaea* Goldf., *H. eximia* ?). Nach der Meinung einiger Zoologen sollen dieselben von den jetzt lebenden eigentlich sich nur wenig und zwar hauptsächlich in der Grösse unterscheiden, weshalb sie ihnen auch nicht das Recht zugestehen wollen, als selbständige Arten zu figuriren. Für den vorliegenden Aufsatz haben derartige theoretische Streitfragen natürlich kein weiteres Interesse, und wir wollen uns damit begnügen, darauf hingewiesen zu haben.

Bevor wir an unsere eigentliche Aufgabe gehen, können wir nicht umhin, unserem Bedauern darüber Ausdruck zu leihen, dass die meisten Reisenden, wohl weil die hässlichen Hyänen für sie wenig Anziehendes hatten, sich meist mit der einfachen Angabe „Hyänen" oder „verschiedene Hyänen" begnügen, ohne sie genauer zu beschreiben, so dass es in vielen Fällen trotz der ziemlich reichen Literatur kaum möglich war, festzustellen, welche Arten für diese oder jene Gegend zu verzeichnen waren.

Es gibt, wie wir schon oben erwähnt hatten, drei echte Hyänenarten und eine Uebergangsform von den Hyänen zu den Viverren, welche unserer Epoche angehören und die ohne Ausnahme alle die alte Welt (Afrika und Asien) bewohnen. Während die fossilen Hyänen fast allenthalben in Europa nachgewiesen wurden, sind die jetzt lebenden Arten ausschliesslich auf Afrika beschränkt, und nur eine greift auch nach Südwest-Asien hinüber. Diese Arten — neue werden wohl kaum

noch dazu kommen — lassen sich folgendermaassen in zwei Gattungen unterbringen:

Schneidezähne $\frac{3}{3}$, Eckzähne $\frac{1}{1}$, falsche Backenzähne $\frac{4}{3}$, echte Backenzähne $\frac{1}{1}$ (oder falsche $\frac{3}{3}$, Fleischzähne $\frac{1}{1}$, echte Backenzähne $\frac{1}{0}$); an den vorderen und den hinteren Füssen je vier Zehen; grosse Afterdrüsen; aufrichtbare Rückenmähne; stumpfe Schnauze:

I. *Hyaena* Brisson.

1. *H. striata* Zimm. (*vulgaris* Desm.),
2. *H. crocuta* Zimm. (*maculata* Temm.),
3. *H. brunnea* Thunb.

Schneidezähne $\frac{3}{3}$, Eckzähne $\frac{1}{1}$, Backenzähne $\frac{5}{5}$, oft auch nur $\frac{4}{4}$; überhaupt ist der Charakter des Gebisses durchaus nicht der eines Carnivorengebisses; an den Vorderfüssen fünf, an den Hinterfüssen vier Zehen; Schnauze gestreckter und spitzer als bei den echten Hyänen:

II. *Proteles* Geoffr.

Einzige Art: *Proteles lalandii* Geoffr.

***Hyaena striata*** Zimm. (*H. vulgaris* Desm., *orientalis*, *antiquorum*, *virgata*, *fasciata*, *Canis hyaena*), Iffis der Kabylen, Dheba der Araber, gestreifte Hyäne. Der etwas langhaarige Pelz ist gelblich weissgrau mit schwarzen Querstreifen. Die einzige Art, welche auch in Asien vorkommt. Hier reicht sie nördlich bis zum Kaukasus und zum Pamir, im Turkmenengebiet, hinauf. Przewalski will ihre Spuren (Losung) auch im chinesischen Altai gefunden haben, doch sind das nur Vermuthungen, die sich schwerlich bestätigen dürften. Vom Kaukasus erstreckt sich ihr Bereich durch Armenien und den Taurus nach Kleinasien, Syrien, Palästina und Mesopotamien — andererseits vom Pamir über Persien, wo man sie bei Teheran und Astrabad gefunden hat, nach Kabulistan (Afghanistan, Beludschistan), dem Pendschab und Indien. Sie ist vom Himalaja ab südlich überall zu treffen, wo die grösseren Wildhundarten fehlen. So haust sie am Rhun, im Dhurr Yaroo und Jessulmerstaat. Von der indischen Salzwüste geht sie durch die ganze Halbinsel Dekhan bis nach Kurg. Auf Ceylon aber findet man sie nicht.

Von Palästina aus durchstreift sie Arabien (Hedjas, die Nordwestküste am Rothen Meer) und geht dann über die Sinai-Halbinsel, das alte Arabia petraea, nach Afrika. Der ganze Nordsaum dieses Erdtheils, Aegypten, Tunis, Tripolis, Fessan, Algier, die Atlasländer, die

Westküste Afrikas hinab bis zum Senegal und Gambia beherbergen die gestreifte Hyäne, ebenso auch das Sierra-Leone-Gebiet. Von diesem aus erstreckt sich ihre Heimath quer durch den schwarzen Erdtheil, durch das Sudan, und erreicht in der Breite der Nilseen ihre südlichste Grenze. Am häufigsten scheint dieses Raubthier in Nubien, der Bahjudawüste, in Abessynien, bei Chartum im Kordofan und am Ufer des Rothen Meeres vorzukommen.

***Hyaena crocuta*** Zimm. (*maculata* Temm., *capensis*, *Crocuta maculata, Canis crocutus*), Maratil der Araber, Tigerwolf der Kapansiedler, die gefleckte Hyäne. Etwas kurzhaariger als die vorhergehende, mit braunen Flecken auf dunkel-weissgrauem Grunde — die grösste und stärkste aller Hyänenarten. Diese gehört nur Afrika an, das sie bis zum 17° N. B. bewohnt, so dass sie also stellenweise gemeinsam mit der gestreiften Hyäne angetroffen wird. Ihr Verbreitungsgebiet geht von der südlichen Bahjudawüste durch Kordofan, Habesch, das Danakilland nach den Somaliländern einerseits und nach dem Sudan andererseits. In Central-Afrika ist sie an den Nilseen, im Reiche des Muat-Jamvo, bei Tabora (östl. vom Tanganjika-See), bei Ugogo und Usagara getroffen worden. Längs der Ostküste geht sie bis an den Sambesistrom, ins Bassutoland, nach Transvaal und in das Kapland hinab. Die Landschaften am Kunene und die Angolaküste entbehren ihrer nicht; auch im Becken des Congo und an seinen Nebenflüssen Kwango, Kassai und Lualaba (Manjuemaland) ist sie nicht selten. Weiter geht die gefleckte Hyäne über den Gabun und den Niger bis an den Senegal. Schliesslich findet man sie noch in Bambarra (oberer Niger), am Tsadsee und in Bagirmi.

***Hyaena brunnea*** Thunb. (*H. fusca, villosa*), Strandwolf, Schabrackenhyäne. Einfarbig braun, kleiner als die beiden schon bebeschriebenen Arten, mit sehr stark entwickelter, schabrackenartig herabhängender Rückenmähne. Soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, ist der Verbreitungsbezirk dieser Art ein engerer als bei den beiden erstgenannten. Von Südost-Kordofan und Abessynien beginnend, geht derselbe über Somaliland längs der Ostküste Afrikas bis zum Cap der Guten Hoffnung hinab und an der Westküste durch das Namaqualand bis zur Walfischbai hinauf. Sie scheint aber überall die mehr ins Innere gelegenen Landestheile zu meiden und hauptsächlich sich am Meeresufer zu halten.

Der einzige Vertreter der Gattung ***Proteles*** ist *P. lalandii* Geoffr. (*P. cristatus*, *Viverra hyaenoides*), Erdwolf, Zibethyäne — ein

Thier, welches im Aeusseren, d. h. seiner Färbung, so ziemlich der *Hyaena striata* gleicht, da es blass gelblich mit schwarzen Querstreifen gezeichnet ist. Wie schon oben erwähnt, wird *Proteles lalandii* nicht nur durch sein eigenthümliches Gebiss ohne deutlichen Reisszahn und mit lauter stumpfkegelförmigen Backenzähnen, welche durch Lücken von einander getrennt sind, scharf von den echten Hyänen geschieden — sondern auch schon seine zierlichen, dünnen Knochen (die Hyänen zeichnen sich bekanntlich durch sehr plumpe, dicke Knochen aus) weisen ihm eine gesonderte Stellung an und lassen ihn als Uebergangsform zu den Schleichkatzen erscheinen. Ganz Afrika südlich vom Aequator bis zum Cap der Guten Hoffnung ist seine Heimath. Nur in Abessynien (Schoa) und am Rothen Meer scheint er den Gleicher zu überschreiten und bis zum 15° N. B. hinaufzugehen. Für Nubien wird dieses Thier wohl auch aufgeführt, doch scheint es uns noch fraglich, ob hier nicht ein Irrthum vorliegt.

Wenden wir uns nun zu den Hunden. Soweit wir in vergangene Jahrtausende zurückgehen können an der Hand historischer Denkmäler und Funde, soweit uns die archäologischen Forschungen zurückblicken lassen in die dunkle Vorzeit des Menschengeschlechts: immer und überall finden wir den Hund als treuen Begleiter, als unzertrennlichen Gefährten des Menschen. Er ist offenbar das älteste Hausthier, er allein scheint an keine bestimmte Zone gebunden zu sein und ist seinem Gebieter in Himmelsstriche gefolgt, welche jedem anderen Hausthier die Existenz unmöglich machen. Es ist daher auch sehr begreiflich, dass von jeher die Männer der Wissenschaft forschten und suchten nach einem Anhaltspunkte, der die Stammform des Hundes zu entdecken ermöglichte. Ist dieses nun für alle übrigen Hausthiere mit wenig Ausnahmen schwierig — um wieviel mehr aber noch beim Hunde, dessen wildlebende Verwandten selbst so sehr zu Bastardirungen und Rassebildungen neigen. Letzterer Umstand ist eben wieder nur ein Beweis mehr, dass die Familie *Canis* eine sehr alte Form unserer Thierwelt darstellt. So finden wir denn fast eben so viele verschiedene Ansichten über die Herstammung des Hundes, als Forscher sich mit dieser immer wieder interessanten Frage beschäftigten. Aber auch soweit es sich um eine blosse Classification der jetzt lebenden Caniden handelt, herrscht eine so grosse Meinungsverschiedenheit unter den competenten Gelehrten, dass Huxley mit dem vollsten Rechte sagen konnte: „Was die Species anbelangt, so hat noch kein Zoologe mit dem Urtheil eines andern jemals übereingestimmt in Bezug darauf, was man bei den Wölfen und Füchsen als Species und was als locale

Varietät betrachten soll, und da es kein Criterium gibt, durch welches die Frage entschieden werden kann, so ist es wahrscheinlich, dass eine solche Uebereinstimmung niemals erreicht werden wird" (in: Proc. Zool. Soc. London, 1880, p. 286).

Unsere Aufgabe kann also fürs Erste nur die sein, nach dem in der einschlägigen Literatur vorhandenen Material und nach Anweisung der meistanerkannten Classificatoren das locale Auftreten der bisher aufgefundenen und als selbständige Arten (oder einigermaassen berechtigte Varietäten) anerkannten Formen der wildlebenden Caniden möglichst genau festzustellen, wobei wir etwa abweichende Ansichten von Autoritäten anzuführen bestrebt sein werden, ohne uns aber auf irgend welche Kritiken einzulassen. Eine vollkommen erschöpfende Arbeit wird man bei der momentanen Sachlage und zumal da es sich um Thiere handelt, über welche die Nachrichten sehr spärlich fliessen, weil sie als nächtliche Räuber gar zu leicht dem Auge des Menschen sich entziehen, nicht erwarten dürfen.

Fossile Hundearten wurden in ziemlich grosser Anzahl gefunden, so im Miocän der Auvergne *Cynodon* Aymard., im Pliocän *Protocyon, Galecynus* Owen., *Canis spelaeus*; im Unteroligocän *Canis parisiensis* (Mont Martre); *C. palustris*, der Torfhund (Oeningen), vielleicht ein Abkömmling des *C. aureus* L.

Die jetzt lebenden Caniden theilt Wagner folgendermaassen ein (und wir schliessen uns ihm an, da bisher, wie gesagt, eine grosse Verwirrung auf diesem Gebiete herrscht und das Wagner'sche System wenigstens das einfachste zu sein scheint):

Carnivoren, welche Zehengänger sind, an den Vorderfüssen meist fünf, an den Hinterfüssen stets vier Zehen aufweisen (nur *Lycaon* auch an den Vorderfüssen vier), keine zurückziehbaren Klauen besitzen, öfter an der Schwanzwurzel Drüsen (Violen) haben: Familie *Canida*.

Gebiss: $\frac{3}{3}$, Schneidezähne, $\frac{1}{1}$, Eckzähne, $\frac{4}{4}$ oder $\frac{3}{4}$ falsche Backenzähne, $\frac{2}{3}$ oder $\frac{2}{2}$ echte Backenzähne, $\frac{1}{1}$ Fleischzahn: Genus 1) ***Canis.***

$\frac{3}{3}$ Schneidezähne, $\frac{1}{1}$ Eckzahn, $\frac{4}{4}$ oder $\frac{3}{4}$ falsche Backenzähne $\frac{4}{4}$ oder $\frac{4}{3}$ echte Backenzähne, $\frac{1}{1}$ Fleischzahn: Genus 2) ***Otocyon.***

$\frac{3}{3}$ Schneidezähne, $\frac{1}{1}$ Eckzahn, $\frac{3}{4}$ falsche und $\frac{1}{1}$ echte Backenzähne, $\frac{1}{1}$ Fleischzahn: . . . . . . . . . . . . Genus 3) ***Icticyon.***

Das Genus *Canis* zerfällt in wolfsartige, *Lupini*; Füchse, *Vulpini*; marderähnliche, *Martini*; hyänenartige, *Lycaon*.

Die Genera *Otocyon* und *Icticyon* weisen nur je einen Repräsentanten auf.

Beginnen wir, um an die Hyänen anzuschliessen, mit der Sippe der Hyänenhunde. ***C. pictus*** DESM. (*C. tricolor*, *Kynos pictus*, *Lycaon pictus* L., *L. venaticus*, *typicus, tricolor, Hyaena picta*, *venatica*), die Jagdhyäne, der gemalte Steppenhund, Simr der Araber, Tekuela der Abessynier, Mebbie oder Mebra der West-Afrikaner ist der einzige Vertreter des Subgenus *Lycaon.* Dieses interessante Thier, welches trotz seiner äusseren Hyänenähnlichkeit ein ausgesprochener Canide ist, scheint von 18 ° N. B. nach Süden hin überall in Afrika vorzukommen. Genannt wird der Simr von Reisenden für Süd-Nubien, Kordofan, Habab und Sennaar, Nord-Abessynien (jedoch nicht am Meeresufer), die Bahjuda-Wüste links vom Nil, das Somaliland, Ugalla, Lufire, Central-Afrika, das Congogebiet, die Landschaften am Sambesi, das Land der Bakalahari, die Gegenden am Ki-Garip (Oranje), und das Capland.

Das zweite Subgenus, *Lupus*, zählt sehr viele Arten, von welchen verschiedene von einzelnen Forschern als besondere Sippen zusammengefasst werden.

Der gemeine Wolf, ***Canis lupus*** L. (*L. silvestris*, *vulgaris*), ist ungeachtet aller Verfolgungen in Europa noch immer ziemlich zahlreich. In Gebirgswaldungen, Schluchten, Grassteppen, Morästen und schilfreichen Flussniederungen findet er immer noch passende Heimstätten, die ihn vor gänzlicher Ausrottung in absehbarer Zeit schützen. Verschwunden ist er in historischer Zeit aus dem grössten Theile Deutschlands, aus Dänemark und England. Heutzutage findet man ihn als gefürchtetes Raubthier noch allenthalben in den wildzerklüfteten Sierren Spaniens. Im Pyrenäen-Gebirge steigt er bis nach Frankreich hinab. Er lebt in den Vogesen, im Elsass, in Lothringen (Metz, Remilly), an der Mosel, kommt auch häufig in das westliche Rheinland, und ist besonders zahlreich im Ardennerwald, fehlt aber auch in der Normandie nicht.

Ein zweites Verbreitungsgebiet hat er im schweizerischen Jura (Waadtland), im Apennin und den Abruzzen Italiens. Prof. MINÁ PALUMBO führt ihn unter den Thieren Siciliens auf (in: Zool. Garten 1886, p. 175). Weiter begegnen wir ihm wieder in den Ost-Alpen und deren Ausläufern. Kärnten, Krain, die Bergwälder Kroatiens beherbergen den feigen Heerdenräuber noch zahlreich, und von hier streift er durch Bosnien, Serbien, das Balkangebirge bis in die Türkei und Griechenland hinein. Nördlich von der Donau haust er in den Sumpf-

niederungen Rumäniens, im Siebenbürgnerlande, in den Karpathen und Galizien. Ungarn ist noch sehr reich an dieser Landplage und ebenso das europäische Russland, welches in fast keinem seiner Theile ganz von dem schädlichen Raubgesellen frei ist. Die Südrusslands-Steppen ebenso wie die an der Wolga, Kleinrussland, die ehemalige Ukraine (Kiew, Charkow, Tschernigow, Poltawa), Podolien, Wolhynien, Lithauen (besonders das Wilnaer und Minsker Gouvernement), Polen, Alt-Nowgorod, Archangel, Wologda, Olonez, Finnland, Lappland, ferner Wjätka und Kasan — in all diesen Gouvernements wimmelt es stellenweise von Wölfen, die alljährlich gewaltigen Schaden anrichten — ja selbst auf Nowaja-Semlja treffen wir ihn (in: PETERMANN's Mittheil., 1872, p. 231)[1]).

Seltener, an manchen Stellen sogar ganz ausgerottet ist er in den Ostseeprovinzen Kur-, Liv-, Esthland. Aus Russland verlaufen sich fast alljährlich Wölfe nach Posen und Ost-Preussen, seltener bis nach Pommern und Brandenburg. In Nord-Skandinavien gehört der Wolf zu den schlimmsten Feinden der Renthierlappen, kommt aber auch in den südlichen Landstrichen der vereinigten Königreiche vor.

Die Jäger unterscheiden gewöhnlich zwei Formen des Wolfes, den grösseren, mit mähnenartig verlängertem Wolfshaar gezierten Waldwolf und den kleineren Rohr-, Dorf- oder Steppenwolf. Für Polen und Lithauen kann ich dieses als Thatsache bestätigen (siehe meinen Aufsatz in: Zool. Garten, 1886), für die russischen Steppen aber gilt diese Regel nicht, denn ich erinnere mich nie sonst, so enorme Exemplare von Wölfen gesehen haben, wie gerade in den Steppen.

Folgen wir nach dieser kleinen Abschweifung Isegrimm nunmehr nach Asien. Ueber den Uralrücken hinüber erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet durch das ganze asiatische Russland. Wir finden ihn am Ob bei Beresow und bei Tobolsk, während er am Naryn (einem Zuflusse des Irtisch) fehlen soll. Am Jenissei und dessen örtlichen Nebenflüssen ist er sehr häufig, besonders aber im Gebiete der oberen Tunguska und bei Minussinsk. Im Lenathal geht er bis an das Delta dieses Flusses hinab und verbreitet sich über die Tundra am Ufer des Eismeers. Auch auf die Inseln im Lena-Delta (Kotelnoi) und im Eismeer (Neusibirien, Bäreninseln) ist er hinübergegangen. In Ost-Sibirien sah man Wölfe bei Jakutsk, an der Behringsstrasse, auf Wrangelland

1) Der russische Reisende NOSILOW, welcher über ein Jahr in Nowaja Semlja zugebracht hat, führt aber für diese Insel nur folgende Säugethiere auf: Renthier, Polarfuchs, Eisbär und mehrere (4) Robbenarten, sowie das Walross — der Wolf soll fehlen. Der Verf.

(Kellet-Inseln), bei Saschiwersk, auf der Tschuktschenhalbinsel, in Kamtschatka, dem Amurgebiete, im Lande der Giljaken (südl. vom Amur) und Orontschenen, am Ussuri — während er im Jablonoigebirge zu fehlen scheint. Im Transbaikal-Gebiet ist er für die Gegenden von Nertschinsk und Tschita nachgewiesen. Nordöstlich vom Baikalsee traf man zahlreiche Wölfe bei Irkutsk und im Ulus Schigansk an der Lena. Im russischen Mittelasien tritt er bei Semipalatinsk häufig auf, breitet sich über das russische Turkestan, die Trans-Alaikette, das Juldusgebirge, Kaschgarien und Kuldscha aus. PRZEWALSKI begegnete Wölfen bei Maral-baschi, am Aksu, in Altyntag, am Tarim und Lob-noor in Central-Asien. In der Mongolei hausen Wölfe in grosser Zahl. PRZEWALSKI hat ihr Vorkommen für folgende Oertlichkeiten sicher festgestellt: Chingang-Gebirge, Hoang-ho-Thal, Inschan, Nan-schan, die Küste Gobi (bei den Chalcha-Mongolen), Dalai-noor (N.O.-Mongolei), Issun-Thal, Mussi-ula und südlich davon, Salzsteppe Dün-juan-in, Ordossteppe, Kussuptschi, Wüste Tündzeri, Ala-schan (chinesische Provinz Gansu), Dadschin, Zaidam, Karakorumpass, Khotan (3 ° nördl. v. Karakorum), Kaschmir. Das Himalajagebirge scheint den gewöhnlichen Wolf nicht zu besitzen. In China aber ist er ziemlich häufig, besonders in den Loeslandschaften, in der Provinz Petschili bei Schangtung, am Gelben Meer, bei Schensi, Hai-yang, Tautswun, Huang-ku-tun, Kung-se-lo (am sogenannten Golden sand river), Pinfanho, im nördlichen Tonking. Fehlen soll der Wolf in S.O.-China, in der Provinz Moupin sowie in dem Gebiet zwischen dem chinesischen Tonking und Arakan. Am Oberlauf des Hoang-ho sahen PRZEWALSKI und seine Gefährten Wölfe am Kuku-noor.

Vom Tarbagatai (chinesische Dsungarei) geht dann das Verbreitungsgebiet des *C. lupus* südöstlich zum Hindukuh und auf das Plateau von Iran, wo Wölfe bei Badakschan (afghanisches Turkestan) beobachtet wurden. Ferner nach Afghanistan, Beludschistan. Auf dem Karawanenweg von dieser Landschaft nach Teheran, am Sihdih (zwischen Indus und Tigris), am Atrek (Grenzfluss zwischen Persien und Turkestan) in Persien selbst, bei Abuscher, ist der Wolf gemein, ebenso bei Djora, in den Hamrinbergen, bei Schikargah (N.-Persien), am Tehrud, bei Kerman, in Ghurian oder Chorassan (dem alten Hyrkanien), bei Ghilan am Kaspi-See, im aralo-kaspischen Bassin. Ferner ist sein Vorhandensein erwiesen für die N.O.-Küste des kaspischen Meeres wie für dessen Südufer. Im Kaukasus lebt der Wolf in Chewsurien, bei den Tuchen, Batani, in der Umgebung von Elisabethpol, am Ararat, am See Gaktschai bei Eriwan, am Kisilbari, Aigher-gul,

am Hospiz bei Chana-putkie und in Kurdistan. Von hier aus streift er nach Syrien und Klein-Asien hinein, wenigstens hat man Wölfe bei Seleucia am Tigris getroffen, in der syrischen Wüste, im Libanon westlich vom Todten Meer, bei Damaskus und Aleppo, im Taurus und Antitaurus, in Cilicien, bei Gylek, im Siwasch-Sandschak bei Amasiah, bei Sidimah, Beirut, Ssewri-Hissar, Haimane, Angora, Merdan-ali und Issakaria.

In Arabien sollen Wölfe bis Riad (in Nedscheran) hinabgehen, und ebenso fanden wir Angaben über ihr Vorkommen im Jessulemerstaat, am Rhun und Dhurr-Yaroo (Indien); doch liegt hier möglicherweise eine Verwechslung mit Schakalen oder dem Kolsum, *C. dhukunensis* Sykes, vor (siehe weiter unten *C. dukhunensis*).

Der echte Wolf hat auch die nördlichste der japanischen Inseln, Yesso, besiedelt. Er ist, wie es scheint, der einzige Vertreter der Familie *Canis* auf dieser Insel. Ob aber *C. lupus* auch die Atlasländer Afrikas bewohnt, ist trotz der Behauptungen mancher Berichterstatter und Forscher sehr zweifelhaft. Kobelt stellt eine solche Möglichkeit ganz entschieden in Abrede und, wie uns scheint, aus sehr triftigen Gründen.

Unser Isegrimm bildet auch einige constante Varietäten. Eine melanistische Form ist *C. lycaon* Schreb., dessen Vorkommen sich auf die Umgebung von Tobolsk, am Irtisch, bei Barnaul, Semipalatinsk, Turkestan, den Alatau, um den mittleren Amurlauf — ferner die Taurusebene, die Umgebung von Salahiga und Aleppo beschränkt.

Eine weitere, gelblich-weisse Rasse ist *C. chanko* Gray (*C. laniger* Hodgs.). Der Tschango (so lautet ursprünglich der Name des Thieres) lebt in der Mongolei, im Gebiet zwischen Peking und Kiachta, im grössten Theile des eigentlichen China, bei Chang-han-yeu besonders häufig auftretend. Ferner nennt ihn Przewalski für das Bujan-chara-ula-Gebirge im Tibetplateau, für Central-Asien, den Altyntag, Burchan-Buddha und die Landschaften im N.W. vom Kukunoor im Nanschan. Gray will diese Rasse als besondere Species der Sippe *Lupus* angesehen wissen. Von *C. chanko* trifft man aber auch ganz schwarze Exemplare mit weissen Pfoten, die sonst vollkommen mit ihm übereinstimmen. Diese Varietät, welche nur in Tibet aufzutreten scheint, beschreibt Sclater als *C. niger*.

Im Gegensatze zum europäisch-asiatischen Wolfe, dem *C. orientalis*, hat man den nordamerikanischen Wolf, der unserem sehr nahe steht, *Canis occidentalis* de Kay getauft. Derselbe führt auch noch die Namen *C. griseus, albus, rufus, ater, gigas, nubilus, mexicanus.* Die

Menge der Beinamen beweist uns schon, wie sehr dieses Thier zum Variiren in der Farbe neigt — sollen doch sogar vollkommen gescheckte Exemplare gar nicht selten sein. Der Prinz von Wied nennt ihn *Lup. variabilis*, was wohl nächst *C. occidentalis* der passendste Name sein dürfte. Die typische Form treffen wir auf den Aleuten, den Inseln im nördl. Eismeer an Amerikas Küste (Prince Patrick, Melville-Eiland, Eglinton, Prince of Wales), dann auf Boothia Felix, am Cumberlandgolf, in den Hudsonsbailändern, an der Westseite des Smithsundes und hin und wieder (wahrscheinlich verlaufene) auch in West-Grönland bei Uperniwik. Ferner erlegte man diesen Wolf am Laramifort, Plattefluss, im britischen Columbien, dem Chilkatgebiet, am Yukon, auf der Halbinsel Alaska, auf King-William-Eiland und Vancouver. Auf Labrador und New-Foundland ist er ziemlich gemein. Mehr nach Süden kommt dieser Wolf vor in Wisconsin, bei den Blackhills, in den nördlichen Prärien, Canada, am Missouri und oberen Mississippi. Auch das Coloradothal, Californien und das Oregongebiet beherbergen *C. variabilis* Wied. Nicht sicher nachgewiesen ist er für Texas, Mazatlan und Neu-Mexico, wie auch für das Gebiet der Pueblos-Indianer und W.-Florida. Vielleicht muss dieser Wolf als besondere Rasse mit *C. mexicanus* vereinigt werden — möglicherweise ist letzterer mit *C. variabilis* Wied. identisch. Aus der Literatur, die uns zugänglich war, war nichts Genaueres zu eruiren.

Die Spielarten des *C. variabilis* Wied. sind *C. griseo-albus*, welcher auf Vancouver, die Umgegend des Qu'appelle-Forts, das britische Columbien, San Francisco an der Bay, N.W.-Texas und den amerikanisch-asiatischen Archipel beschränkt zu sein scheint; ferner *C. nubilus*, ebenfalls auf Vancouver, in den West-Cordilleren Mexicos an der Grenze der Vereinigten Staaten, am Steilacoom, im Nebrascaterritorium und am Puget-Sund; schliesslich *C. ater*, eine fast ganz schwarze Varietät, die man in Florida, Georgien, Kentuky, im Washington-Territorium erbeutet hat. Auch sollen einzelne Exemplare dieser Gattung auf New-Foundland, an den Missouribänken, im westlichen Nord-Amerika, am Mackenzie, im Chilkatgebiet, beim Qu'apelle-Fort und auf Vancouver bemerkt worden sein.

Unserem Wolfe nahe verwandt sind einige Hundearten, welche Gray zur Sippe der Urhunde, *Cuon*, vereinigt. Hierher gehört erstens der Kolsum, Dhole, ***C. dukhunensis*** Sykes, der sich in ganz Vorder-Indien bis in die südlichen Himalajastaaten hinein findet. Ausser für Kaschmir und Nepal wird er besonders noch für folgende Gegenden aufgeführt: Cuttack in Bengalen, Dekhan, Hyderabat und die Regent-

schaft von Bolaghat, das Nilagiri-Gebirge und die Wälder an der Koromandelküste. Einmal wird er auch für die Umgebung Bagdads genannt, doch kann dieser Hinweis auch auf Irrthum beruhen, da kein einziger Reisender den Kolsum für das Gebiet zwischen Indus und Tigris namhaft macht, wenn wir nicht die einfache Bezeichung „Wölfe“ etwa auf ihn zu beziehen haben.

Eine zweite, dem eben behandelten Wildhunde, wie es scheint, nahe verwandte Art ist der Buansu, Buansua oder Ramhun der Kaschmirer, ***C. primaevus*** Hodgs. (*C. himalayanus* Hodgs). Er scheint mehr eine Hochgebirgsform zu repräsentiren, da er hauptsächlich den Westen des Himalaja, das britische Gebiet von Kaschmir, Nepal und Sikkim (zwischen Nepal und Bothan) durchstreift. Ob der Wildhund im britischen Birma der *C. primaevus* Hodgs. oder nicht eher *C. rutilans* Temm. ist, scheint noch nicht sicher ausgemacht zu sein.

Die dritte Art der Urhunde (*Cuon* oder *Chrysaeus*), welche Brehm mit dem japanischen Yama-ino identificirt, bildet *C. sumatrensis, javanicus* = ***C. rutilans*** (Temm.?) Boie. Wir haben über dieses Thier nur sehr spärliche Nachweise — eigentlich ist nur soviel sicher, dass er auf Sumatra, Java, Borneo, Celebes und auf der Halbinsel Malakka vorkommt, wo er bei den Eingeborenen unter dem Namen Adjak oder Adjingadjak bekannt ist. Ob diese Form nicht auch auf den andern Inseln des ostindischen Archipels haust, weiss man bis jetzt noch nicht.

Diesem Hunde sehr nahe verwandt, vielleicht identisch mit ihm ist ***C. hodophylax*** Temm. (*C. hippophylax*, *C. nippon*?), der Yama-ino der Japaner. Nehring will ihn als *Lupus japonicus* zu einer selbständigen Wolfsspecies erheben — andere Forscher erblicken in ihm nur eine Spielart des *C. lupus orientalis*. Wir haben aus der ganzen hierüber uns bekannt gewordenen Literatur den Eindruck gewonnen, dass er eine gute, selbständige Species vorstellt. *C. hodophylax* Temm. gehört nur den drei Inseln Nipon, Kiusiu und Shikokw an. Auf Yesso fand man ihn bisher nicht. Wir haben *C. nippon* Temm. mit einem Fragezeichen in der Klammer hinzugestellt, weil es nicht erwiesen ist, ob dieser ein Synonym von *C. hodophylax* ist oder eine besondere Art. In Jäger's „Handwörterbuch der Zoologie“ figurirt *C. nippon* Temm. als besondere *Lupus*-Species Japans.

Die letzte von Gray zu den Urhunden gezogene Art ist der sehr weit in Central-Asien verbreitete Rothwolf, Subri der Sojoten und Burjäten, Dscherkul der Tungusen, ***C. alpinus*** Pallas. Sicher ist sein Vorkommen für die Länder zwischen 30° und 60° N. Br. und 70°

und 140° O. L. Greenwich nachgewiesen. Vom Pamirplateau über das Thianschangebirge, den Altai, die sajanischen und dsungarischen Gebirge bis in das Amurland hinein ist dieser schöne Wildhund häufig. Besonders scheint er die Bergwälder um Barnaul, an den Quellflüssen des Jenissei und am Ussuri zu bevorzugen. Aber auch in der chinesischen Provinz Petschili, im Chinganggebirge und allenthalben in Central-Asien ist man ihm begegnet. PRZEWALSKI traf den Rothwolf am Issi-kul, im Aksai-Plateau, im Katyn-Kamysch, Kegen, im Argutgebirge, am Poor-riki, im Emaland, am Karaga-su. Für Tibet finden wir ihn ebenfalls genannt, doch ist hier eine Verwechslung des *C. alpinus* mit *C. chanco* möglich und wahrscheinlich.

Dem gemeinen Wolfe nahe verwandt und gleichsam den Uebergang zu den Schakalen bildend ist ***C. pallipes*** SYKES (*Lupus pallipes* GRAY). Dieser letztere Forscher macht ihn zu einer selbständigen Species, während andere ihn theils als Spielart zu *C. aureus* L. ziehen oder ihn ganz mit diesem Schakale identificiren. Dieser bei den Eingeborenen Landjak oder Bheria genannte Wildhund besitzt ein nur eng umgrenztes Verbreitungsgebiet. Wir haben ihn nur für Ost-Indien (Gandwasa, Radjputana am Sombhar-See), die Wüste Tharr (im Westen vom Indus), Nepal und Ceylon aufgeführt gefunden. Bei denen, welche ihn zu einer Varietät von *C. aureus* stempeln, figurirt er auch unter dem Namen *Saccalius indicus* (HAM. SMITH).

Das Bild eines Wolfes im Kleinen giebt uns ***C.*** (*Lupus*) ***lupaster*** EHRENB., wahrscheinlich identisch mit *C. anthus* CUV., Abu el Hossein der Araber. Sein Gebiet dehnt sich fast über die ganze nördliche Hälfte Afrikas aus, wenigstens hat man ihn sicher noch unter dem 10° S. B. beobachtet. Wir haben Angaben über sein Vorkommen aus N.O.-Afrika, Alexandria, Aegypten, Tunis, Algier (bei Oran und Constantine), Nubien, Sennaar und Habab, Abessinien, aus der Kolla-Ebene, von Schoa, aus dem Somalilande, dem ägyptischen Sudan sowie Usagara. Auch am Senegal ist er, wie es scheint, häufig und geht von hier quer nach Westen bis an den Indischen Ocean. Sehr gemein ist er im Bogoslande und bei den Danakil, fehlt aber auch in Kordofan, Darfur und den Sudansteppen nicht. Ob er im centralen Afrika vorkommt, ist bisher nicht nachgewiesen, doch scheint dies sehr wahrscheinlich, wenn man in Betracht zieht, dass er an der Küste von Niederguinea ebenso wie bei Sansibar gewöhnlich ist. Nicht ganz zuverlässige Hinweise haben wir über sein Vorkommen bei Mozambique. Ueberall aber, wo er vorkommt, sucht er die dichten Wälder zu meiden

und bewohnt lieber die Felsklüfte der Wüsten oder bebuschte und hochgrasige Steppen.

Von ihm unterschieden ist der in Abessinien von RÜPPELL entdeckte ***Canis simensis*** RÜPP. (Kaberu, Walgié, Gens, Kontsal, Boharja der verschiedenen eingeborenen Stämme und der Araber), auf welchen GRAY die Sippe *Simenia* begründete. Soweit bis jetzt bekannt geworden ist, hat man die Tiefebenen (Kolla) Abessiniens, das Kordofan, Darfur, das Land der Wollo-Galla und die Landschaften am Kilimandscharo als seine Heimath zu betrachten, doch ist dieses Thier noch zu wenig bekannt, und es verbreitet sich vielleicht über noch weitere Landstriche.

Die Art ***C. adustus*** SUNDEVALL wollen Einige mit *Canis lateralis* SCLATER. vereinigen, während Andere auf einer Trennung bestehen. Hier können also nur weitere anatomische Forschungen entscheiden — jedenfalls ist das Verbreitungsgebiet für beide Formen so ziemlich dasselbe (im N.W. wiegt *Canis lateralis* SCLATER. vor), so dass man wohl annehmen darf, dass beides nur Varietäten einer Art sind. DU CHAILLU's Beschreibung eines von ihm entdeckten und öfters beobachteten Wildhundes aus West-Afrika, den er Mbayo nennt, passt für den *Canis adustus.* Das ziemlich seltene Thier ist in Süd-Afrika, dem Kaffernlande, am Kuilu und Fernando-Kap (südl. vom Gabun), am Gabun, in Angola und Benguela, am Loango-Ufer, bei Tschintschotscho aufgefunden worden und wohl auch in Sansibar wie am Kilimandscharo hin und wieder erlegt werden.

Die Reihe der echten Schakale mag der Goldwolf, Schikal der Türken, Sjechal der Perser, Dieb oder Dibh der Araber, ***Canis aureus*** L. u. BRISS. (*C. barbarus, indicus, micrurus, sacer* eröffnen. Den Alten war er unter dem Namen Thos bekannt, und in LUTHER's Bibelübersetzung ist es der „Fuchs“ Simson's, der so häufig war, dass jener starke Held ihrer Dutzende fangen und zu je zweien zusammengebunden mit Feuerbränden ins Korn der Philister lassen konnte. In Afrika ist dieser zudringliche Geselle fast überall heimisch: im Bakalahari-Lande so gut wie in Abessinien, dem Fayum, Aegypten, dem Danakil- und Bogosgebiet, von Tripoli bei Marokko. Ueber die Suezlandenge geht er nach Palästina, Syrien, Mesopotamien hinüber. Bei Bagdad wagt er sich Abends bis in die Strassen der Stadt. Ganz Persien, Afghanistan und Indien beherbergen ihn, die Radjputana (Salzsee Sombhar) sogar sehr zahlreich. Dann begegnen wir ihm in Klein-Asien (Adana), von wo er über die Kaukasuskette bis an den Terek und Kuban hinanstreift. Auch Europa hat noch diese Species in seinen

südwestlichen Theilen aufzuweisen, denn der *C. aureus* findet sich nicht bloss in der europäischen Türkei, Griechenland (Morea) und Dalmatien, sondern auch auf Euböa, Andros, Naxos und anderen griechischen Inseln, wie ebenfalls auf denen des adriatischen Küstengebietes. Seine nördlichste Grenze erreicht er unter dem 46° N. Br. im Niederungsgebiet der Draumündung.

Eine sehr scharf gekennzeichnete Art, die aber trotzdem oft mit dem *C. aureus* vermengt worden ist, bildet ***Canis mesomelas*** SCHREB. (*Vulpes mesomelas*, *C. variegatus*), der Schabrackenschakal. GRAY stellt ihn zu den Füchsen, und in der That scheint er ein Bindeglied zwischen Schakal und Fuchs zu sein. Fast ganz Afrika bildet seine Heimath, wie man aus den Namen der Oertlichkeiten ersehen kann, welche von den Reisenden bei Gelegenheit seines Vorkommens genannt werden; von Nordost-Afrika, Aegypten (Assuan, Suakim), durch Kordofan, Nubien, Abessinien (Tadjura am Rothen Meere) und die Somaliländer, das Gebiet der Bogos und Danakil streift er in Ost-Afrika allenthalben umher und erreicht selbst das Cap. In Süd-Afrika am Swakop, in Transvaal und dem Kaffernlande ist er ebenso gemein wie in der Kalahari-Wüste und an der Westküste, von welcher quer durch Afrika bis zum Indischen Ocean sein Vorkommen erwiesen ist.

Eine neue Species stellt Prof. NOACK (in: Zool. Garten 1889) auf, den Mähnenschakal, ***Canis hagenbeckii*** NOACK. Soweit wir aus der Beschreibung des fraglichen Caniden einen Schluss ziehen können, scheint es wohl ein gute Art zu sein, obwohl mancherlei Anzeichen darauf deuten, dass es ein Bastard sein könnte. Ueber das Vorkommen dieser Form ist noch so gut wie nichts bekannt. Die Exemplare, nach welchen Dr. NOACK seine Species beschrieb, sollen aus dem Somaligebiet und aus Berbera herrühren.

PRZEWALSKI erbeutete einen kleinen Wildhund auf seiner Reise durch das Tibetplateau, den er für eine Spielart des *C. corsack* L. — also einen Fuchs — ansah und dem er zu Ehren seines Begleiters den Namen ***C. eckloni*** PRZ. beilegte. Im Katalog nebst Beschreibung der Thiere, welche dieser kühne Reisende nach Petersburg brachte und ausstellte, finden wir ihn aber als eine „Schakalart" bezeichnet und stellen ihn daher hierher. Beobachtet hat ihn sein Entdecker auf dem Tibet-Plateau am Kukunoor, im Bujan-chara-ula und in der nordtibetanischen Wüste.

Zwei wolfsartige Caniden Amerikas werden von GRAY zu einer Sippe vereinigt, nämlich zur Sippe der Goldwölfe, *Chrysocyon* — es sind dies *Canis jubatus* DESM. und *Canis latrans* SAY.

Hamilton Smith trennt aber den Letzteren wieder als Repräsentanten einer besonderen Sippe der Aktäonwölfe, *Lyciscus*, von dem Ersteren.

***C. jubatus*** Desm. ist ein Süd-Amerikaner. Die Eingeborenen nennen ihn Guará. In den mehrfachen Beschreibungen dieses Thieres finden wir auch die Benennungen *Chrysocyon jubatus, C. campestris*, Mähnenwolf. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich über den grössten Theil von Süd-Amerika, Brasilien (Lagoa Santa, Serra Gesal), Paraguay und die La-Plata-Staaten. Prof. Noack will ihn den Füchsen zugezählt wissen. Sieht man von seiner fuchsrothen Behaarung und von den etwa hierfür sprechenden anatomischen Merkmalen ab, so hat er in seinem Habitus weder etwas Wolfs- noch Fuchsartiges — sondern etwas ganz Besonderes. Wir urtheilen hier nach einer offenbar gut gelungenen Abbildung in den Proceedings der Londoner Zoological Society.

Viel bekannter ist die andere Species, ***C. latrans*** Say (*Chrysocyon latrans*, *Lyciscus coyotis*), der Heul- oder Präriewolf, Coyote. Vom 50° N. Br. an reicht sein Gebiet nach Süden bis zum 8° N. Br. hinab. Orte und Landschaften, für welche wir ihn namentlich erwähnt fanden, sind: südliches Britisch-Columbien, Gebiet des Yellowstone, Nebraska, Nord-Kansas, Colorado, Neu-Mexico, Arizona, Californien, Umgebung von San Francisco, Sonora, Texas, Missouri- und Mississippithal, Mexico, Guatemala, Ost-Honduras, San-Salvador (besonders das westliche), Costarica. Seltener scheint er in den Canadaprärien, am oberen Saskatschawan, am Columbia und am Zuñiflusse aufzutreten.

Die bisher bekannt gewordenen Spielarten des Präriewolfes scheinen zwei gut unterschiedenen Formen, einer nördlichen und einer mehr südlichen, anzugehören. Erstere, der *Canis frustror?*, wird nur am Missourioberlaufe und am Yampaiflusse getroffen, während die südlichere Varietät ein grösseres Verbreitungsgebiet, nämlich von Californien im Westen bis an die Gebirge von Guatemala im Süden besitzt. Der zoologische Name dieser Abart ist *C. ochropus?*

Ein Wildhund, den die Spanier noch als halbzahmes Hausthier auf den Antillen vorfanden, der aber auf dieser Inselgruppe seitdem ausgestorben ist, soll nach Schomburgk auch jetzt noch von den südamerikanischen Indianern in einer Kreuzung mit ihren Hunden als Jagdhund benutzt werden. Hensel warnt, gestützt auf anatomische Befunde, vor allzu voreiligem Vertrauen auf Schomburgk's Angaben, da Letzterer wohl nur Fabeleien der Eingeborenen für Wahrheit genommen. Das fragliche Thier ist ***C. cancrivorus*** Desm. (*C. brasi-*

*liensis, Thous, Lycalopex cancrivorus*), Maikong oder Karasissi der Indianer. GRAY bildet aus ihm und einer wahrscheinlich nahverwandten Species (*C. silvestris* DARWIN? oder vielleicht *C. fulvicaudus* LUND?) die Sippe der Halbwölfe, *Thous*. Dieser Hund zieht Waldgebirge, bebuschte Steppen und Ufer an den Savannenflüssen jedem anderen Aufenthalte vor. Der grösste Theil Süd-Amerikas, Brasilien und die Gegenden am Tarong und Yauwise sind seine eigentliche Heimath.

Für einen anderen Wildhund Süd-Amerikas, ***C. fulvipes*** MART., fanden wir in der Literatur merkwürdiger Weise sehr weit aus einander liegende Oertlichkeiten angeführt, nämlich Chili, Chiloe, Patagonien (West-Ufer), Feuerland und Pernambuco!

Für Demerara wird ***C. rudis***? aut. erwähnt und für das Gebiet des Amazonas ***C. microtis*** SCLATER — weitere Angaben über Vorkommen sowie Sippenhingehörigkeit dieser beiden Wildhunde gelang uns nicht aufzufinden. Vielleicht sind es Varietäten oder Synonyme anderer südamerikanischer Caniden, welche diese Theile des Erdtheils bewohnen.

Auf den Agaratschai (Aguarachai) der Guarana-Indianer, ein Mittelglied zwischen Schakalen und Füchsen, begründet BURMEISTER die Sippe der Schakalfüchse, *Lycalopex*, und zieht *C. cancrivorus* DESM. dazu. Der Agaratschai oder Atoj, ***C. azarae*** WIED. (*C. azarae* RENG., *griseus, melanostomus; Vulp. azarae* FISCH., *Pseudalopex, Lycalopex azarae* BURM.) gehört vor Allem den dichten Wäldern Brasiliens an, wo er ein unserem Fuchse ähnliches Räuberleben führt, findet sich aber auch nicht minder häufig in den südlichen Staaten Nord-Amerikas, in Guatemala, Chili, am Rio Negro, Rio Santa-Cruz und Patagonien. Im Allgemeinen kann man also sagen, dass er von 30° N. B. bis an die Südspitze Süd-Amerikas vorkommt. Ueberall ist er ziemlich zahlreich und weis aus jeder localen Eigenthümlichkeit, aus Wäldern, Gebirgsschluchten, bebuschten Savannen wie offenen Steppen seinen Vortheil fürs Leben zu ziehen. Eine dunkle Spielart des *C. azarae* ist *C. melanopus* WAGNER. *C. vetulus* LUND, der Ragoso de Campo, bewohnt das innere Brasilien und ist höchst wahrscheinlich auch nur eine Varietät von *C. azarae*, vielleicht sogar mit ihm identisch.

Zu der BURMEISTER'schen Sippe der Schakalfüchse gehört auch ***C. magellanicus*** GRAY (*Vulpes magellanicus*), welcher in Süd-Amerika von Patagonien bis an die Magellanstrasse hin verbreitet ist.

DARWIN erwähnt des „grossen Falklandwolfes", ***C. antarcticus***

Shaw. Wir haben über diese Canidenform nur soviel in der Literatur finden können, dass sie die Falklandsinseln bewohnt. Zu welcher Sippe sie etwa am nächsten steht, konnten wir nicht eruiren.

Der kleinste Canide unter den wolfsartigen ist der Fennek oder Wüstenfuchs, ***C. cerdo*** L. (*Canis zerdo* Skjöldebrand, *Megalotis famelicus*, *Canis famelicus* Lesson, *Fennecus zerdo* Gmelin., *Fennecus zerdo* Zimmermann, *Fen. arabicus, F. brucei* Desm., *Vulpes zaarensis, minimus, Viverra aurita*), den Illiger zum typischen Repräsentanten der Sippe *Megalotis* erhob. Zu den Füchsen kann er schon wegen seiner runden Pupille nicht gerechnet werden, obwohl sein ganzes Wesen und die Physiognomie sehr an einen Reineke en miniature erinnern. Der Grossohrfuchs bewohnt nur die Wüsten in Nord-Afrika, der Berberei, Algier, Fessan, die Nilländer, Kordofan, Nubien, Habab und Sennaar, die Bahjuda, Abessynien, einzelne Theile (in der Umgebung der Oasen) der Sahara, Oase Chargeh, die Gegenden im Norden von Tuggurt und von Koseir. Allem Anscheine nach fehlt aber dieser niedliche Räuber in der Vorwüste und Zibon. In Asien finden wir eine Abart, den syrischen Fennek, *Canis famelicus* Cretschmar (*Canis* oder *Fennecus dorsalis* Gray). Der südliche Sinai, Nord-Arabien und die Ufer des persischen Golfes sind seine Heimath.

Nahe verwandt mit dem Grossohrfuchs ist ***Canis chama*** Smith (*Vulpes caama* Gray, *Megalotis capensis*) im Caplande in Süd-Afrika, in der Karoo und in der Kalahariwüste, Griqualand, Namaqualand und am Oranjestrom. Identisch mit *C. chama* Smith scheint *C. variegatoides* von Caledon (70 Meilen östl. v. Capetown) und von Beaufort (im Caplande). In der nächsten Umgebung der Capstadt ist das Thier gänzlich ausgerottet.

Ehe wir uns nun den fuchsartigen Wildhunden zuwenden, wollen wir mit wenigen Worten eines verwilderten Haushundes, des Dingo oder Warragal, gedenken. ***C. dingo*** Blumenb. (*C. australasiae*) wird jetzt wohl kein einziger Zoologe mehr als echten Wildhund ansprechen. Wann und wie dieses Thier auf das Festland von Neuholland einwanderte, welches es allein bewohnt, wird wohl niemals nachgewiesen werden. Der Dingo ist ein arger Feind der Schafzüchter — kommt aber hier und da auch als halbzahmer Begleiter der umherziehenden Eingeborenenbanden vor.

Durch eine senkrecht gestellte längliche Pupille und andere mehrere Merkmale unterscheidet sich von den *Lupini* und *Lycaon* Wagner's das Subgenus der *Vulpini*. Der typische Repräsentant dieser Sippe ist unser berüchtigter und doch so sympathischer Reineke, dessen

List und Verschlagenheit bisher allen Verfolgungen, offenen wie heimtückischen (Gift) Schach zu bieten wusste, so dass er noch allenthalben häufig vorkommt.

***C. vulpes*** L. (*Vulpes vulgaris* Briss., *C. alopex*), bewohnt ganz Europa. Zu dem gewöhnlichsten Raubzeug gehört er in Spanien, Portugal, Frankreich, der Schweiz, Elsass-Lothringen, Deutschland (besonders Preussen, Bayern, Hessen, Lippe), Dänemark, Oesterreich-Ungarn (sehr häufig in Tirol, Böhmen, Dalmatien), Scandinavien, Finland (auch auf dem Inselchen Hogland), Lappland, Nowaja-Semlja, Spitzbergen (? der Verf.), Kur-, Liv-, Esthland und Russland. Auch Italien (Lombardei, Venedig), Griechenland, Türkei, die Inseln Corsika, Sardinien und Sicilien beherbergen ihn, wenn er hier auch seltener auftritt. Ein Beweis dafür, dass er es versteht, auch mitten unter seinen abgesagten Feinden sein Leben zu fristen, ist der Umstand, dass aus Kiel, Kopenhagen, Riga und Moskau Fälle vorliegen, wo er als Stadtbewohner aufgeführt wird. Für Moskau können wir aus eigener Anschauung bestätigen, dass der Fuchs im hohen Flussufer, dicht unter den Häusern des anstossenden Stadttheils, Baue angelegt hat und seit Menschengedenken hier haust.

Afrika weist *C. vulpes* L. nur in Aegypten und den nördlichen Küstengebieten auf. In Asien aber findet man ihn sehr weit verbreitet: in Sibirien, Semipalatinsk, Semiretschensk, im Altai, im Gebiet der Kamenschtschiks und Dwojedanzy, am Jenissei und seinen Zuflüssen, an der Lena, dem Witim und der Olekma, im Amurlande, am Ussuri und auf Korea. Im Centraltheile dieses Continents trifft man den Fuchs im Pamir, Alaschan, Inschan, in der ganzen Mongolei (Altyntag, Farim und Lob-noor, Juldusgebirge, Dsaisan-noor, Balkaschsee, Burchan-Buddha, Wüste Kusuptschi, bei Zaidam), in der chinesischen Provinz Gansu, im Thal des Hoangho, Schensi, am Kuku-noor, Kossogol, Mussi-ula und am Urungufluss, in der Oase Satscheu und bei Amoy. Auch die neusibirische Inselgruppe weist den gemeinen Fuchs auf. Ferner trifft man ihn in Persien (Chorassan), im Kaukasus und Klein-Asien.

Die Zahl der Spielarten von *C. vulpes* L. ist eine recht grosse. Der *C. alopex* L., Brandfuchs, hat mit dem gemeinen Fuchs den Verbreitungsbezirk in Asien und Euroda gemeinschaftlich. *Vulpes crucigera* Briss., der Kreuzfuchs, gehört mehr Russland und Nord-Asien an, und sein Winterbalg geht unter dem Namen Blaufuchs.

Bei Orenburg fand Pallas eine melanistische Varietät, die er *C. melanotus* Pall. benannte. Derselbe Fuchs, der Karagan, ist es

wohl, den PRZEWALSKI am Tarim und Lob-noor, am Tengri-noor, im Juldusgebirge traf und mit *C. melanotis* bezeichnete, da er ja auch im Kaukasus, der Dsungarei und selbst noch weiter östlich vorkommt. Möglicher Weise ist „*melanotis*" auch bloss ein Druck- oder Schreibfehler statt „*melanotus*".

Eine besondere Art bildet ***Canis melanogaster*** BONAPARTE, welcher auf Corsica, Sardinien, Sicilien, in Spanien, Italien, Syrien und Klein-Asien zu Hause ist.

In Indien, westlich von Cawnpor, lebt ***Vulpes leucopus*** BLYTH. Doch will man ihn auch bei Bussorah, in Afghanistan, gefunden haben. Mit ihm theilt den Verbreitungsbezirk auch ***Vulpes griffithi*** BLYTH.

Für Persien wird ***Vulpes flavescens*** GRAY = *V. montanus* PEARS. angeführt. Auch hat man von diesem Exemplare aus der Gegend von Abottabad, von Thandiani, einem Thale zwischen Hazara und Ihelum im Pendschab, und aus Afghanistan erhalten. PRZEWALSKI meint ihm im Himalaja, am Sedletsch und auf dem Sugetwege begegnet zu sein, gibt aber die Möglichkeit einer Verwechslung mit dem osttibetanischen ***V. ferilatus*** zu.

In Beludschistan lebt ***V. canus*** BLANFORD, und für Indien und Bengalen werden ***C. chrysurus*** GRAY und ***C. bengalensis*** SHAW genannt.

***C. niloticus*** DESM., Saborafuchs, Sabbar, Abarer der Kabylen, Tsaleb der Araber, gehört dem nördlichen Afrika an, wo er im Maghreb, in Aegypten, an der Ostküste des Rothen Meeres und auf dessen Inseln gefunden wird. Wie Arabien in seiner Fauna überhaupt mehr zu Afrika als zu Asien gehört, so auch in diesem Falle: *C. niloticus* ist auch in Arabien heimisch. Derselbe Fuchs wird von RÜPPELL als *C. famelicus* beschrieben und soll auch in Nubien und im Kordofan nicht fehlen.

***V. algiriensis*** LOCHE ist synonym mit *V. atlanticus* WAGNER und *C. niloticus* GEOFFROY. Er haust in Nord-Afrika, Algier, Nord-Marokko. Ob aber *V. atlanticus* HARTMANN eine besondere Form oder auch mit diesem identisch ist, gelang uns nicht festzustellen.

In China kommt ein schwarzbäuchiger Fuchs, ***Vulpes hooly***?, mehr im Süden, und ein weissbäuchiger, ***V. liniventris***?, bei Kuangtung und Laotong vor.

In Nord-Amerika vertritt unseren Reineke ***C. fulvus*** DESM., welcher an der Hudsonsbay, in Labrador, Canada, am Whitriver, oberen Missouri, in New-Jersey, Pennsylvanien, Texas und Neu-Mexico gewöhnlich ist. Seine Spielarten sind (nach WAGNER): *C. decussatus*

Geoffr., amerikanischer Kreuzfuchs, in den Hudsonsbay-Ländern und auf Alaska bis ans Eismeer; *C. argentatus* Geoffr., Silber- oder Schwarzfuchs, auf Alaska, an der Hudsonsbay, Labrador und im britischen Nord-Amerika.

Eine sehr weit in den Polarländern des Nordens verbreitete Art ist der Eis-, Stein-, Blau- oder Polarfuchs, ***C. lagopus*** L. (*C. lagopus* Stein, *Vulpes, Leucocyon lagopus, Vulpes fuliginosus, Canis isatis*), Pessez der Russen, Aik-Tilkoë der Tataren, Kyrssa der Jakuten, Noga-Sellero der Samojeden, Kiön der Ostjaken, Tschitara der Tungusen, Terenniak und Kaka der Grönländer. Seine Südgrenze bildet im Allgemeinen der 60 ° N. B., jedoch kommt er stellenweise auch südlicher vor, soweit es keine Wälder gibt und die Tundraregion reicht. Orte, für welche ihn die Reisenden besonders namhaft machen, sind: die Behringsinseln, Bäreninseln, Kotelnoi (Insel im N.O. der Lenamündung), Neu-Sibirien, die sibirische Tundraregion, der Unterlauf des Ob, das Jenisseidelta (besonders bei Dubinski), an der Lena im Uluss-Schigansk, selten im Amurlande. In Europa beherbergt ihn Spitzbergen und das östlich davon gelegene König Karl-Land, Nowaja-Semlja, Waigatsch, Jan Mayen, Island, die Nordküste Skandinaviens und Russlands. In Amerika begegnen wir ihm am Kotzebue-Sund, auf den Harald-Inseln, am Cumberlandgolf, dem Wellingtoncanal, Mangasca, in den Hudsonsbailändern, am Kuskokwin, in Britisch-Columbia, Canada, Labrador, auf Grönland. Der nördlichste Punkt seines Vorkommens scheint Franz-Josephsland unter 81 ° N. Br. zu sein.

Newton nennt den Eisfuchs auf Island *C. islandorum* und will ihn als Varietät von *C. lagopus* L. angesehen haben. Er soll auf dieser Insel nur in der blauen Spielart vorkommen.

Eine weitere Art bildet ***C. corsak*** L. (*Vulp. corsak*), Korsak, Stepnaja Lissiza der Russen, Kirssa, Kirassu der Mongolen, gelber Fuchs. Dieser kleine Fuchs verbreitet sich von den Wolgasteppen aus bis zum Baikalsee, meidet aber überall die Wälder und Gebirge und bewohnt nur die Steppen. Südlich reicht er bis nach Indien hinab. In der Kirgisensteppe, in Central-Asien, Burchan-Buddha, in Nord-Tibet und der Tartarei ist er allenthalben gemein.

Ob *C. eckloni* Prz. (siehe bei den Schakalen) hierher als Spielart der Korsak gehört, wie Przewalski annahm, oder zu den Schakalen, scheint noch nicht definitiv entschieden.

Sehr nahe steht dem *C. corsak* L. ***C. pallidus*** Rüpp. in Nubien, Dongola, Kordofan, Darfur, Sennaar, den westlichen Sudansteppen, Kanem und Bornu.

Nord-Amerika beherbergt den ***C. virginianus*** Erxl. (*Vulp. virginianus* Schreb., *C. cinereo-argentatus* Erxl.), eine unserem europäischen Fuchse sehr ähnliche Species. Dieser Grau-, Kit-, Gris- oder Silberfuchs, dreifarbiger Fuchs (auch *Urocyon virginianus* Baird, *griseus*), ist in den Südstaaten der Union, Neuengland, Süd-Canada, Pennsylvanien, New-Jersey, Florida, Louisiana, am Mississippi, im Coloradothal, in Californien, den Prärien und Mexico sehr gewöhnlich. Er soll nach einigen Autoren nördlich nicht über Maine hinausgehen und den Gebirgen Virginiens fehlen.

Ein sehr winziges Füchslein ist ***Vulpes litoralis***, vielleicht eine Spielart des *C. virginianus* Erxl., in Californien, auf den Inseln Santa-Cruz, San Miguel und Santa Rosa an der Westküste Nord-Amerikas.

Die *Martini* im Sinne Wagner's bilden ein Uebergangsglied von den Caniden zu den Mardern und Viverren und sind durch zwei nahverwandte Species (vielleicht auch nur Varietäten) vertreten. ***C. viverrinus*** Temm., der Marderhund (*Nyctereutes* Temm.), Chaussé der Chinesen, Hbigaë der Briartungusen, Jendako der Goldier, Naoto der Mandschu, bewohnt einen grossen Theil Ost-Asiens, nämlich das Gebiet des oberen Amur und seiner Zuflüsse, und reicht südlich bis nach Canton hinab. Bei Hankeu, Tsitu, am Sidimi, in der Mandschurei, im Burejagebirge, bei den Tungusen und Goldiern wird er eifrig seines Felles halber gejagt. Seine Nordgrenze liegt bei ungefähr 51 ° N. B. In Japan theilt mit ihm, ebenso wie auch auf dem Festlande, das Verbreitungsgebiet der Tanuki der Japaner, der Schleichkatzenhund, ***C. procyonoides*** Gray (*Nyctereutes procyonoides*).

Der einzige Vertreter des Genus *Otocyon*, Löffelhund, ist ***Otocyon caffer*** Lichtenstein (*C. megalotis* Cuv., *C. lalandii*, *Megalotis*, *Agrodius*, *Otocyon lalandii* Ham. Smith). Diese durch ihren Reichthum an Backenzähnen unter den Raubsäugern einzig dastehende Art gehört nur Afrika an, wo sie bei den Capansiedlern Gnaschakal, bei den Betschuanen Motlósi heisst. Die Gegenden am Oranjefluss, Sambesi, Port-Natal, im Capland, im südlichen Inner- und Ost-Afrika bis Ugogo hinauf bilden die Heimath des Löffelhundes.

Das Genus *Icticyon* hat auch nur einen Vertreter. Lund beschrieb zuerst das interessante Thier unter dem Namen ***Icticyon venaticus*** (*Cynogale venatica* Lund). Schinz nannte es *Melictis*, Gray *Cynalicus melanogaster*. Burmeister stellte es zu den Mardern, Giebel hielt es für eine Uebergangsform zu den Hunden. van der Hoeven wies nach, dass er ein echter Canide ist, dessen Gebiss in mancher

Beziehung an dasjenige von *C. sumatrensis* Temm. und *rutilans* Temm., auch an *C. alpinus* Pall. erinnert, doch sind die fraglichen Merkmale durchaus nicht constant. Eine eigene Classe der Caniden bildet dieser Hund, der „Cachorro do mato", jedenfalls. Man hat ihn im britischen Guiana bei Dunoon am Hyoma-Creek (Nebenfluss des Demerara), in Brasilien und „einigen anderen" Orten gefunden. Er jagt in Rudeln auf kleinere Säuger, wobei er ein hundeähnliches „Blaffen" (Hoeven) ausstossen soll, und lebt in selbstgegrabenen Höhlen. Seine Zehen sind durch stark entwickelte Schwimmhäute verbunden. Fossile Reste von *Icticyon* hat man aus Brasilien (*Icticyon major*) und aus Oregon (*Icticyon crassivultus* Cope) beschrieben.

Fast die ganze Erde ist, wenn wir jetzt zum Schluss einen Blick auf die Karte werfen, von Caniden bewohnt, und nur wenige Gebiete und Inseln entbehren derselben. Dahin gehören: Madagascar, die Comoren, Seychellen, Amiranten und Mascarenen, alle kleinen oceanischen (entfernt von Continenten liegenden) Inseln, Polynesien, Melanesien und Micronesien, Guinea im Norden von Australien, Vandimensland, Neuseeland und die Philippinen. Ob Sokotora einen Caniden besitzt, ist noch nicht erwiesen, und Formosa, Hainan, die Molukken und kleinen Sundainseln, sowie Siam und Kambodscha auf Hinterindien könnten vielleicht den *C. rutilans* Temm. aufweisen — gewiss ist dieses aber noch nicht. Auf der Guinea-Insel St. Thomé lebt ein verwilderter Haushund.

## Benutzte Literatur.

1. Petermann's Mittheilungen, 1855—1887.
2. Ergänzungshefte zu Petermann's Mittheilungen, 1860—1862, 1872, 1878.
3. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, 1882—1890.
4. Zeitschrift für allgem. Erdkunde, 1854, 1858, 1863, 1865, 1868, 1878.
5. Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, 1882.
6. Globus, 1866—1868, 1871—1874, 1876—1881.
7. Humboldt, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 1884, 1886, 1887, 1889.
8. Verhandlungen der Berliner geographischen Gesellschaft, 1873, 1874.
9. Das Ausland, 1877—1881.
10. Isis, 1889.
11. Der zoolog. Garten, 1860—1864, 1885—1889.
12. Brehm's Thierleben, colorirte Ausgabe, 1887, B. 1.
13. Cameron, Quer durch Afrika.
14. Andersson, Reisen in Afrika.
15. Soyaux, Reisen in West-Afrika.
16. Livingstone, Reisen in Süd-Afrika.
17. Schütt, Reisen im Süd-Westbecken des Congo.
18. Pogge, Im Reiche des Muat-Jamwo.
19. B. Möllhausen, Reisen im Felsengebirge.
20. Przewalski, Reisen in Tibet und am Oberlaufe des gelben Flusses.
21. „ Reise in die Mongolei und die Wüste Nord-Tibets.
22. Finsch und Brehm, Reise in West-Sibirien.
23. Giebel's Naturgeschichte, B. 1.
24. Schreber, Säugethiere.
25. Tschudi, Thierleben der Alpen.
26. Leunis, Synopsis der drei Naturreiche, B. 1, 1883.
27. Claus, Zoologie.
28. Proc. Zool. Soc. London 1867—1884, 1888.
29. Annals Natural Hist., vol. 4.
30. Fitzinger, Die Ausbeute der Oesterreichisch. Novara-Expedition.
31. Van der Hoeven, Over het geslacht Icticyon van Lund.
32. Proc. Acad. Nat. Sciences Philadelphia, July 1879: Cope, Genera of Felidae and Canidae.

33. Schinz, Systemat. Verzeichniss aller bis jetzt bekannten Säugethiere, 1844 u. 1845.
34. Wallace, Geographische Verbreitung der Thiere, 1876, übers. von Meyer.
35. Pfeffer, Zur Fauna von Süd-Georgien.
36. Büchner, Przewalzki's Säugethiere.
37. Priroda i ochota (russische Jagd-Zeitschrift).
38. Hugo, Deutsche Jagdzeitung.
39. Jäger's Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie etc.
40. Verzeichniss der Thiere in den zoologischen Gärten Europas (im Westnik der Moskauer Gesellschaft für Acclimatisation der Thiere und Pflanzen).
41. Pallas, Fauna Rosso-asiatica, 1811.

# Zur Biologie der Gattung Lyda Fabr.

Von

Dr. **Karl Eckstein** in Eberswalde.

**Hierzu Tafel XXXV.**

Die Kenntniss der Gespinnstblattwespen und ihrer Lebensweise hat des zuweilen sehr bedeutenden Schadens wegen, welchen mehrere *Lyda*-Arten in Kiefern- und Fichtenrevieren anrichten, eine hohe wirthschaftliche Bedeutung. Ein ebenso grosses Anrecht auf Beachtung in der wissenschaftlichen Zoologie besitzen jene Wespen deshalb, weil sie sich bei einer dreijährigen Generationsdauer durch das zwei Jahre währende Stilleliegen des Larvenstadiums im Boden vor anderen Insecten auszeichnen.

Der eingehenden Schilderung dieser Verhältnisse mögen einige beschreibende Angaben bezüglich der Larve vorausgehen.

Aus einem kahn- oder kümmelkornförmigen Ei (Fig. 1), das an einem Ende etwas spitzer und länger ausgezogen ist als am anderen, entsteht eine Larve, walzenförmig von Gestalt — unten jedoch etwas flacher gebaut als an der stark gewölbten Rückenseite — die sich nach hinten, besonders an dem eigenthümlich geformten letzten Segment, ziemlich stark abflacht. Sie erreicht eine Länge von etwa 3 cm und ist etwas schmäler und gestreckter als die nach Spiritusexemplaren in natürlicher Grösse gezeichneten Figuren (Fig. 2 a f.)

Der Kopf ist dick und rund; er wird oberseits aus drei durch seichte Furchen getrennte Platten gebildet und ist gelbbraun von Farbe mit dunklen unregelmässigen Flecken getigert, an der drei flache Gruben tragenden Stirn jedoch grossfleckiger gezeichnet. Etwas kürzer als die beinlosen Abdominalsegmente sind diejenigen des Thorax, welche je ein Extremitätenpaar tragen.

Der erste Brustring besitzt ausser der auch den übrigen Segmenten zukommenden kleinen ventralen Chitinscheibe eine starke Rückenplatte, die als dunkelbrauner Nackenstreif in die Augen fällt.

Jedes Segment des Hinterleibes besitzt ober- und unterseits charakteristisch gestaltete, quer verlaufende Hautfalten, die in den Seiten durch eine aus drei Theilen bestehende Längsfalte von einander getrennt werden.

Fest gepanzert ist das letzte Segment, es besitzt eine obere und eine untere Platte, die am Hinterrande eine horizontal verlaufende Querspalte — Afterspalte — bilden. Der Aussenrand der Oberplatte ist wulstig aufgetrieben und ebenso wie zwei in ihrer Mitte hinziehende, nach hinten convergirende Leisten durch hellere Färbung ausgezeichnet.

Die Behaarung der Larve ist äusserst schwach. Nur Kopf und Aftersegment tragen längere Haare, ausserdem besitzt der hintere und vorletzte Wulst eines jeden Segmentes einzelne sehr kurze, dünne Härchen.

Dagegen zeigt die Haut eine eigenthümliche Structur: sie ist nämlich in unregelmässig fünf- bis sechsseitige Felder getheilt, deren Gestalt an manchen faltigen Hautstellen sich mehr oder weniger der Spindelform nähert. Im Inneren eines jeden Feldes finden sich schwache Unebenheiten in annähernd radiärer Lagerung, seine Seiten erweisen sich bei stärkerer Vergrösserung als unregelmässig zackige und winklige Nähte (Fig. 3 a b).

Die Farbe der Larve ist sehr variabel: graugrün, röthlichgelb oder rothbraun in der Jugend, heller oder dunkler gelb auch schmutzig-grün im Alter (Fig. 2). Ueber die Rückenmitte, sowie rechts und links über den Seitenfalten und am Bauche zieht ein dunkler Streif; heller gefärbt als der übrige Körper sind die ersten Rückenwülste eines jeden Segmentes, die in deren Seiten hinziehende Längsfalte und, wie schon bemerkt, die Erhabenheiten des Aftersegmentes. Im Alter fehlt die Zeichnung völlig.

Etwas nach innen und über den jederseits in der Einzahl vorhandenen Punktaugen stehen die siebengliedrigen Fühler.

Eigenartig sind die Mundtheile (Fig. 4):

Der Oberkiefer ist stark chitinisirt und mit scharfer Kaufläche versehen; der Unterkiefer trägt auf kräftigem Basalstück zwei kegelförmige Endglieder, von denen das eine mit vielen kurzen, sich rasch verjüngenden Dornen und Hautsinnesorganen versehen ist, während das ventral davon gelegene zweite Endstück mit sechs scharf hakig gekrümmten Zähnen besetzt ist. Am Grunde des Unterkiefers sitzt mit breitem,

vier Borsten tragendem Basalstück der Kiefertaster auf, dessen noch folgenden vier Glieder sich vom ersten durch ihre festere Haut unterscheiden. Das zweite desselben trägt zwei, das dritte eine Borste. Stumpf-kegelförmig endet das letzte dieser Glieder, der Träger gewisser Empfindungsorgane, welche als blasse Papillen, in deren Mitte ein Zäpfchen hervorragt, an chitinlosen Stellen in der Haut sitzen (Fig. 5). Auf der Unterseite dieses letzten Gliedes sind ausserdem auf ganz schwach vorspringender Stelle drei stumpfe, der Länge nach dicht anliegende hohle abgeplattete Dornen angewachsen.

Die dreigliedrigen Unterlippentaster besitzen ebenso wie die Unterkiefertaster eine eigenthümlich schuppig-höckerige Haut und in derselben Sinneskörperchen.

Am Ende der nach vorn verjüngten Unterlippe sind ebenfalls zwei empfindende Papillen vorhanden. Der Länge nach wird jene durchzogen von einer cylindrischen Röhre, deren Wandung (Fig. 6) von spindelförmig-polygonalen quergestellten Zellen gebildet wird; von diesen sind die in der Mitte gelegenen dunkler gefärbt als die randständigen. Unterseits entspringt an dieser Rinne eine starke, nach hinten divergirende Musculatur. Zwei blassblaue, aus grossen Zellen gebildete Schläuche — die Spinndrüsen — münden in eine hier von einer winklig gebogenen Chitinleiste gestützte Rinne, als ihren gemeinschaftlichen Ausführungsgang.

Die Oberlippe ist flach gerundet (Fig. 4) und breit gestielt, auch trägt sie oberseits grössere und kleinere Dornen. Ihr schwach eingebuchteter Vorderrand ist mit platten, breiten, aber spitzen Stacheln bewehrt, zwischen welchen sich auf kreisförmigen, etwas vertieften Stellen die cylindrischen Stiftchen von Sinneskörpern erheben.

Von der Mundöffnung führt ein enger Schlund nach dem langgestreckten Magendarm (Fig. 7), an dessen Ende zwei kurze dicke Büschel Malpighi'scher Gefässe ansitzen. Ob die Querstreifung des folgenden kurzen und engen Darmabschnittes auf Rectaldrüsen oder etwaige Ringmusculatur zurückzuführen ist, blieb mir unentschieden. Dem erweiterten Endabschnitt des Darmes sind Malpighi'sche Gefässe dicht neben einander flach aufgelagert. Die in ihrem Verlaufe nur eine Windung machenden Spinndrüsen sind fast ebenso lang wie der Darmtractus; sie besitzen in ihrem kolbig angeschwollenen Hinterende grosse Zellen mit hellkörnigem Plasma; weiter vorn werden die Zellen kleiner und weniger körnigen Inhaltes und umschliessen einen weiten Ausführungsgang.

Während die Lagerungsverhältnisse der inneren Organe bei jugend-

lichen Larven leicht erkannt werden können, wird die Untersuchung der erwachsenen Larven sehr erschwert durch eine starke Entwicklung des Fettkörpers. Dieser ist aus grossen Zellen gebildet, welche entweder nur wenige, aber umfangreiche Fetttropfen oder viele kleine Fettkügelchen enthalten (Fig. 8).

Die drei Paar Thoraxbeine sind fünfgliedrig. Um die Einlenkungsstelle derselben trägt die Körperhaut einige Dörnchen (Fig. 9). Das erste Glied ist kurz und breit, einen Dorn tragend, das zweite langcylindrisch, mit drei Dornen versehen; das dritte etwas schmäler als das vorhergehende, trägt wie das vierte, schwarz pigmentirte Glied vier Dornen; darauf folgt das fünfte Glied, welches von seinem etwas verstärkten Basaltheil an allmählich in eine lange scharfe Spitze übergeht.

Schliesslich sind die Anhänge des letzten Segments zu besprechen. Dasselbe trägt jederseits einen aus drei Gliedern gebildeten Taster, dessen erstes, etwas keulenförmig verdicktes Segment mehrere lange Borsten trägt, während das letzte, sich langsam verjüngende Glied der Träger von Sinnesorganen ist (Fig. 10, 11), welche als farblose Körper von linsenförmiger Gestalt der stark pigmentirten Haut eingelagert sind oder als kurze Zäpfchen aus derselben hervorragen. Die Spitze des Gliedes ist fast pigmentfrei. Nahe am Hinterrande, aber nicht über dessen Höhe hervorragend, sitzt oben auf dem letzten Körperringe ein ganz kurzer, stumpfer, schwach nach vorn gekrümmter Zahn. Noch unklar dargelegt war seither die Function dieser Anhänge, von denen erstere den Körper im Gespinnst aufwärts schieben, letzterer abgebissene Nadelstücke in dieses hereinziehen sollte, während offenbar jener Haken, wie schon Hartig angiebt, zum Festhalten der kopfabwärts im Gespinnste lebenden Larve dient, jene Taster dagegen, die mit dem höchst unpassenden Namen „Nachschieber" belegt werden, nach hinten gerichtet sind und als Empfindungsorgane functioniren. Als solche sind sie für die Larve von hoher Bedeutung, da diese ihre Taster und Augen Zeit Lebens nach dem Boden gerichtet hat und zum Erkennen und dann folgender Abwehr der von oben auf das Gespinnst fallenden Fremdkörper und eindringenden Feinde eines percipirenden Organes bedarf, während es mir unerklärlich ist, wie sie die am unteren Ende ihres Gespinnstes abgebissenen Nadeln etc. mit jenen, keine Greiforgane besitzenden Anhängen hereinziehen könnte.

Eine eingehende Beschreibung der Puppe und der Imago mir für eine andere Gelegenheit vorbehaltend, gehe ich nun über zur Schilderung der Lebensverhältnisse der Larve von *Lyda pratensis* Chr.

Die im Vorsommer schwärmenden Wespen kleben ihre Eier nahe der Spitze an Kiefernnadeln derartig an, dass das stumpfe Ende des Eies immer der Nadelspitze zugekehrt ist (Fig. 1). Je eine Nadel eines Paares wird mit einem Ei belegt, höchst selten kommt es vor, dass beide Nadeln belegt werden oder dass man zwei Eier an derselben Nadel findet. Wie sich aus der Oertlichkeit der Eiablage ergiebt, leben die Larven meist im Kiefernaltholz oder seltener in Kiefernstangenorten. Unterwuchs wird nur ausnahmsweise belegt. Da oft an mehreren Nadeln eines Zweiges Eier angeleimt werden, leben die Larven meist auch nicht allein, sondern bewohnen mehrere zusammen einen Zweig, jede in ihrem besonderen Gespinnste. Dieses ist locker, seine Fäden sind sehr zart und weiss; es umgiebt die Zweige und Nadeln, enthält nur wenig Koth, auch einzelne Nadelreste (Fig. 12). Dadurch unterscheidet sich das Nest dieser daher auch Gespinnstkiefernblattwespe genannten Art wesentlich von demjenigen der Kothsackkiefernblattwespe *Lyda campestris*, welche allen Koth in dem Gespinnste festklebt (Fig. 13). Ihr Koth ist grün, derjenige von *Lyda campestris* dagegen gelblich bis dunkelbraun von Farbe; in beiden Fällen ist er walzenförmig rund, doppelt so lang wie breit (Fig. 14 a) und als solcher ebenso charakteristisch für die Gattung *Lyda* wie der grüne, stets rhombisch gestaltete Koth der zur Gattung *Lophyrus* gehörigen Wespenlarven (Fig. 14 b).

Der Frass der Larven beginnt je nach dem Ort der Eiablage höher oder tiefer an einem Zweige. Diesjährige Nadeln werden ebenso wie die älteren so befressen, dass nur ganz kurze Reste in den Nadelscheiden zurückbleiben (Fig. 15). Oft wird die Nadel durchgebissen, so dass ihre Spitze zu Boden fällt. Für den Grad der Schädlichkeit ist dieses verschwenderische Fressen von grosser Bedeutung, da mehr Nadeln verbraucht, als zur Ernährung verwendet werden, doch erreicht diese Vergeudung an Nährmaterial lange nicht den Grad, wie dies bei der Nonnenraupe (*Liparis monacha*) der Fall ist.

Je nach dem Vorhandensein einer grösseren oder geringeren Larvenzahl tritt in einem Bestande a) unmerklicher, oder b) merklicher, c) starker, d) Licht- oder e) Kahlfrass ein, d. h. die Wirkung der fressenden Raupen ist derartig, dass

a) im Gesammtaussehen des Bestandes nichts Auffallendes zu bemerken ist;

b) die Benadlung der Bäume so gelitten hat, dass man bei aufmerksamer Beobachtung die schädigende Thätigkeit des Insectes erkennt;

c) der bedeutende Schaden sofort in die Augen fällt;

d) durch das Fressen der Larven die Benadlung so abgenommen hat, dass die Baumkronen der befallenen Bestände lichter erscheinen als die der nicht heimgesuchten Orte;

e) der Bestand aller Nadeln beraubt ist und die Bäume vollkommen kahl dastehen.

Die Uebergänge der einen zur anderen Art werden z. B. als stärkerer oder schwächerer Lichtfrass, Licht- bis Kahlfrass u. s. f. bezeichnet.

Da die Eier nicht gleichmässig im befallenen Bestande vertheilt sind, sondern einzelne Stellen, die von den Wespen stärker beflogen waren, auch mehr belegt wurden, so zeigt sich später ein platzweise stärkeres Befressensein der Bestände, d. h. neben mehr oder weniger heimgesuchten Bäumen finden sich einzelne ganz kahl gefressene. Dieses „horstweise“ Befressensein wurde mehrfach beobachtet sowohl bei *Lyda pratensis* als auch an den von *Lyda erythrocephala* befallenen Orten.

Die Larve verlässt ihr Gespinnst nicht, fressend spinnt sie immer weiter; wird sie leise in ihrem Gespinnste berührt, so lässt sie sich etwa 1 m tief an einem Faden herab, beunruhigt man sie stärker, so fällt sie, ohne zu spinnen, zur Erde.

Ist sie mit Gewalt — etwa durch einen Sturm — aus ihrer Behausung gerissen worden, so klimmt sie am Stamm oder Zweig wieder empor, wobei sie nach HARTIG's Beobachtungen folgendermaassen verfährt:

„Die Larve legt sich mit dem Rücken gegen die Fläche, auf welcher sie sich fortbewegen will, biegt den Kopf auf die Seite und befestigt einen Seidenfaden neben sich, den sie, durch eine Biegung des Kopfes, auf die entgegengesetzte Seite über ihre Brust ausspannt, worauf er an dieser Seite ebenfalls festgeklebt wird. Ist der Faden gesponnen, so dient er der Larve als Sprosse einer Strickleiter, indem sie, mit ihren Brustfüssen eingreifend, sich, nicht voll eine Linie weit, dadurch fortzuschieben vermag. Ist dies geschehen, so wird ein neues Querband über die Brust befestigt, und jedesmal dem Körper unter diesem eine kleine Strecke fortgeholfen. Um den Raum eines Zolls zurückzulegen, braucht die Larve 10—15 Querfäden.“

Aehnliche Beobachtungen machte ich an den Raupen mancher Schmetterlinge, besonders derjenigen des Kohlweisslings, die zur Verpuppung an den Wänden von Häusern emporklettert. Sie spinnt unter fortwährender Bewegung des Kopfes, diesen nach links und rechts in grossem Bogen weit ausbiegend, und klebt den Faden in unregelmässigen, naturgemäss in der Mitte sich kreuzenden, durch ihre stetige

Vorwärtsbewegung verschobenen, achterförmigen Bogenlinien fest und steigt so an jeder glatten Wand, etwa an einer Fensterscheibe, empor.

Während ihres oberirdischen Baumlebens besteht die *Lyda*-Larve mehrfache Häutungen, doch verändert sie ihre Farbe erst, kurz bevor sie sich in den Boden begiebt. Mit der letzten Häutung hat sie auch die Fähigkeit, zu spinnen, verloren und lässt sich nun aus freien Stücken vom Baume herabfallen. Die früher in der oben geschilderten Weise bunt gezeichneten Larven sind nun ockergelb oder düster grün gefärbt. Nachdem sie einige Stunden auf dem Boden gelegen, verkriechen sie sich in denselben und steigen bis in eine Tiefe von 10—12 cm hinab. Hier ruhen sie hakenförmig bauchwärts gekrümmt so, dass das den längeren Theil des Hakens bildende Schwanzende nach oben ragt, in einer kleinen, eiförmig runden Höhle, deren Wände nur durch Andrücken Halt bekommen haben und leicht, zumal im lockeren Sandboden, zusammenfallen.

Die hier ruhenden Larven haben ihre Beweglichkeit eingebüsst, sind etwas zusammengeschrumpft, besitzen eine lederartig derbe Haut und zeichnen sich, wie schon oben bemerkt, durch ein stark entwickeltes Fettgewebe aus.

Es finden sich die Larven meist im Schirmbereich der Bäume, die sie bewohnt hatten, bei massenhafter Vermehrung jedoch auch weiter verbreitet, ja selbst auf Wegen und Gestellen oder Schneisen.

Um ihre Zahl und Menge zu constatiren, stellt der Forstmann von Zeit zu Zeit Probesammeln an, d. h. es werden an verschiedenen Stellen des befallenen Bestandes gleich grosse Flächen, etwa 1 qm, umgehackt und alle daselbst gefundenen Larven sorgfältig gesammelt. Hierbei werden sehr viele Larven übersehen, aber einen Anhaltspunkt für die Menge der vorhandenen Insecten bieten die so erhaltenen Resultate doch. Es kommt dem Forstmann darauf an, aus der Zahl der gefundenen Larven den Grad des zu erwartenden Frasses vorauszubestimmen, da er unter Umständen der heranziehenden Calamität abwartend entgegenzusehen wagt, in der Hoffnung, der Bestand werde den Frass ohne allzu grossen Nachtheil aushalten können, anderenfalls er zu kostspieligen, wohl gar erst zu erprobenden Vertilgungsmitteln [1]) greifen muss.

So wurden im Jahre 1889 in der Oberförsterei Tauer, allwo im Ganzen seit 1879 in sieben Jagen (Distrikten) nicht weniger als 100 ha befallen sind, nur 2,8 ha umgehackt, um die Larven zu vernichten,

1) Vergleiche: Beiträge zur Kenntniss der Gespinnstblattwespen, in: Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Aprilheft 1889.

und dabei 518160 Individuen aufgelesen, was einen Kostenaufwand von 108 M. verursachte. Weil die Massregel in zu kleinem Umfange ausgeführt wurde, fehlte der gehoffte Erfolg.

Einige Zahlen mögen zur Illustration des über das Probesammeln Gesagten dienen:

| Oberförsterei | Grad des Frasses | Zahl der auf 1 qm gefundenen Larven |
|---|---|---|
| Dammendorf | merklicher Frass . . . . . | 15 |
| „ | starker Frass; Baumkrone zu 5 —10% befressen . . . . | 77 |
| „ | Lichtfrass: Kronen zu 75% entnadelt . . . . . . . . | 362 |
| Jänschwalde | starker Frass . . . . . . . | 163 |
| „ | Lichtfrass . . . . . . . . | 123 |
| „ | Kahlfrass . . . . . . . . | 226 |

Bei solchem Probesammeln kam nun der höchst merkwürdige Umstand zu Tag, dass, obgleich im Winter zahlreiche Larven im Boden gefunden wurden, sich im kommenden Sommer zur Schwärmzeit nur wenige Wespen zeigten, dass aber die meisten Larven vollständig unverändert im Boden lagen.

Es giebt ja viele Insecten, die lange Zeit als Larven im Boden ruhen, ohne sich zu verpuppen; nur aus der Ordnung der Hymenopteren ein Beispiel: Die grünen oder gelbgrünen schwarz gezeichneten Afterraupen der Kiefernblattwespen (*Lophyrus*), welche der Frühjahrsgeneration angehören, verpuppen sich in den Zweigen oder in Rindenritzen in ihrem festen braunen Cocon. Die der zweiten Generation, welche Anfang September erwachsen sind, gehen in den Boden, wo sie einen ebensolchen Cocon spinnen. Während jene Larven sich aber rasch entwickeln, bleiben diese bis ins nächste Frühjahr in ihrem Cocon unverpuppt liegen, um dann in einer recht kurzen Zeit ihre Verwandlung zu bestehen.

Gerade so liegen auch die *Lyda*-Larven unverpuppt im Boden.

Sie „überliegen“ aber auch, und zwar nicht nur ein, sondern zwei Jahre hindurch. Als ich diese Thatsache im Aprilheft 1889 der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen nicht zuerst mittheilte — denn Altum und Nitsche haben bereits darauf aufmerksam gemacht — sondern schärfer nachzuweisen und mit ihrer Hülfe andere biologische Verhältnisse zu erklären versuchte, wurde ich von befreundeter Seite darauf aufmerksam gemacht, dass in dem freilich höchst merkwür-

digen, alle drei Jahre stärkereren Auftreten der Gespinnstblattwespen noch nicht ein Beweis für die Dreijährigkeit der Generation zu finden sei, zumal da bei anderen Blattwespen, mit Ausnahme der Holzwespen, wohl eine doppelte Generation neben der einfachen vorkomme, nicht aber eine mehrjährige. Das zeitweise häufige Auftreten liesse sich wohl erklären nach Analogie des in verschiedenen Jahren massenhaften Vorkommens des Distelfalters, Baumweisslings, der Gammaeule u. a. m. Die Beweisführung für die Richtigkeit meiner Behauptung ist dadurch sehr erschwert, dass nicht ein Cyclus von Generationen alle drei Jahre auftritt, sondern dass in jedem Jahr sich Wespen finden, die jedesmal einem anderen Entwicklungskreise angehören.

Schon früher bemerkte ich, dass durch vorzeitige Entwicklung einzelner oder mehrerer Individuen vielleicht eine Vermischung zweier Cyclen stattfinden könnte, glaube aber aus den schon früher angezogenen Berichten und aus den im Folgenden angegebenen Thatsachen mit Sicherheit auf eine dreijährige Generationsdauer schliessen zu müssen.

Wohl am schärfsten ausgeprägt ist dieselbe in der Oberförsterei Börnichen, wo in den Jahren 1880, 1883, 1886, 1889 Kahlfrass stattgefunden hat, während in den dazwischen fallenden Jahren nur stärkerer oder schwächerer Lichtfrass eintrat.

In der Oberförsterei Tauer hat seit 1879, also seit über 10 Jahren der Frass nicht aufgehört, und wechseln dort die Jahre des stärksten Kahlfrasses 1881, 1883, 1885, 1888 mit denjenigen des schwachen Frasses in unregelmässiger Folge. Die früher (l. c.) aufgestellte Behauptung, dass schliesslich ein solcher Kahlfrass durch das fortwährende, mehrere Jahre hindurch unausgesetzte Einwirken der Larven verschiedener Generationen erzeugt werden konnte, werde ich in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen an der Hand der eigens dazu aufgenommenen Karten nachweisen können.

Hier muss ich mich darauf beschränken, nur noch einige möglichst kurze Daten zu geben. So ist z. B. in der Oberförsterei Dammendorf die Gespinnstblattwespe

1882 zuerst bemerkt worden. Im Boden fanden sich im Herbste auf einem Quadratmeter 91 Larven;

1883 blieb die unendliche Mehrzahl der Larven im Boden; nur wenige Wespen schwärmten;

1884 ward eine Veränderung der im Boden liegenden Larven nicht bemerkt;

1885 schwärmten die Wespen in ungeheurer Menge; es frassen später

die aus ihren Eiern entstandenen Larven in solcher Zahl, dass man das Herabfallen des Kothes hören konnte, und die Bäume $^3/_4$ ihrer Benadelung verloren;

1886 und

1887 zeigten sich einzelne Wespen;

**1888** begann in den ersten Tagen des Juni die Verpuppung der seit 1885 im Boden ruhenden Larven, und vom 8. bis zum 15. Juni fand starkes Schwärmen und darauf ein starker Larvenfrass statt.

1889 will ein Forstbeamter ein oder zwei Wespen gesehen haben. Auch fand sich beim Nachgraben in den befallenen Orten unter der grossen Menge der unveränderten Larven eine Puppe.

Aus diesen Thatsachen dürfte wohl schon der Beweis für die Dreijährigkeit der Generation zu entnehmen sein. Einer Erklärung bedarf jedoch das Auftreten der Wespen in den Jahren 1883, 84, 86, 87, 89. — 1882 wurde der erste Frass bemerkt, diese Thatsache schliesst jedoch nicht aus, dass 1881 und schon 1880 Wespen in geringer Zahl vorhanden waren, deren wenige Nachkommen in den erstgenannten beiden Jahren schwärmten und nur deshalb erkannt wurden, weil man, nachdem im Jahre vorher der gefährliche Feind entdeckt worden war, nun sorgfältig beobachtete.

Ihre Nachkommen finden wir 1887 wieder und die vereinzelt im Jahre 1889 ausgegrabene Puppe wird dem Cyclus der Jahre 1883, 86 angehören.

Direct beobachtet hat man die Ansiedlung der Wespen in einem Jagen der Oberförsterei Tauer.

**1886** wurde daselbst vor der Schwärmzeit im Boden keine Larve gefunden;

1887 fand man auf 1 qm 15 Larven, die aus 1886 stammen, da 1887 hier ein Schwärmen und ein Frass nicht wahrnehmbar gewesen ist; auch war dies

1888 noch nicht der Fall;

**1889** dagegen fand ein schwaches Schwärmen der Wespen statt.

Also auch hier Thatsachen, die unbedingt für die Dreijährigkeit der Generation sprechen, denn vor der Schwärmzeit des Jahres 1886 fand man keine Larven, hätte man später, d. h. gegen Herbst, gesucht, so wären diejenigen gefunden worden, welche man erst 1887 entdeckte, da sie aus den Eiern stammen, welche 1886 in dem vorher reinen Bestand abgelegt wurden. Nachdem die Larven zwei Jahre übergelegen hatten, schwärmten die Wespen im Jahre 1889.

Aus dem Belaufe Taubendorf des Jänschwalder Reviers meldete

mir der Förster auf eine diesbezügliche Anfrage: „Larven findet man jederzeit im Boden, auch im Vorjahre während des stärksten Fluges ebenso wie sonst, nur etwas weniger, auch glaube ich festgestellt zu haben, dass diese zur Flugzeit im Boden liegenden Larven nicht in demselben Jahre noch fliegen."

Für das Ueberliegen, wenn auch noch nicht für das zweimalige, spricht der Bericht aus Alt-Reichenau, wo eine Wespe am 29. Juni gesehen, später nur noch 3 Exemplare der *Lyda hypotrophica* gefangen werden konnten, und bis zum 14. Juli keine weiteren Wespen mehr bemerkt werden konnten, während sich am 8. Juli – also zu einer Zeit, wo bei einjähriger Generation die alten Larven sich hätten verwandelt haben müssen, und junge Larven noch nicht im Boden sein konnten — unter 6 Stämmen 102 überliegende Larven fanden. Um aber meiner Sache sicher zu sein, liess ich im Juni, d. h. gerade damals, als in Börnichen die jungen Larven hoch oben in den Baumwipfeln frassen, im Boden nach alten Larven suchen. Dies geschah an zwei Stellen, wo pro 1 qm 3 und 4 resp. 24 Stück gefunden wurden. Später, nach Beendigung des diesjährigen Frasses, fanden sich an der ersten Stelle nicht drei oder vier, sondern 140 Larven. Von den im Ganzen dort gesammelten 144 Larven gehören also nur 3°/₀ einem schwächeren Cyclus an, was genau stimmt mit dem nur ganz vereinzelten Auftreten der Wespen in den entsprechenden Vorjahren.

Auf Grund aller dieser vorstehend nur kurz angedeuteten Thatsachen glaube ich mich zu dem Schlusse berechtigt, dass den Gespinnstblattwespen *Lyda pratensis* Chr. und *hypotrophica* Htg. eine dreijährige Generation zukommt. Der Nachweis, wie sich diejenige der übrigen Lyden gestaltet, bleibt weiteren Untersuchungen überlassen. Ausführliche Angaben über das Auftreten jener Wespen, über den von ihnen angerichteten Schaden und die zu ihrer Vernichtung angewandten Mittel finden sich nebst den einschläglichen Literaturangaben in meiner oben citirten Arbeit, auch werde ich in derselben Zeitschrift demnächst weiteres Grundlagenmaterial mittheilen.

Eberswalde, den 9. April 1890.

---

## Figurenerklärung.

Taf. XXXV.

Fig. 1. Kiefernnadeln mit einem Ei von *Lyda pratensis*, natürl. Grösse.
Fig. 2 a—f. Die Larve von *Lyda pratensis* von oben gesehen, natürl. Grösse.
Fig. 3. Die Zellen der Oberhaut, a) bei schwacher Vergrösserung, b) eine Zelle stark vergrössert.
Fig. 4. Mundtheile der Larve von oben gesehen. *a* Oberkiefer, *b* Unterkiefer, *c* das Sinneskörperchen tragende, *d* das mit hackig gekrümmten Zähnen versehene Endglied desselben, *e* Kiefertaster, *f* Unterlippe mit *g* Ausführungsgang der Spinndrüsen und *h* Lippentastern, *l* Oberlippe.
Fig. 5. Endglied des Kieferntasters mit Sinneskörperchen und breiten, stumpfen Dornen.
Fig. 6. Gemeinsamer Ausführungsgang der beiden Spinndrüsen. *a* Spinndrüsen, *b* Chitinleiste, *c* gemeinsames Endstück, *d* Muskeln.
Fig. 7. Darmkanal. *a* Magendarm, *b* Enddarm, *c* Malpighi'sche Gefässe, *d* Spinndrüsen.
Fig. 8. Fettzellen und einzelne freie Fettropfen.
Fig. 9. Thoraxbein mit 5 bedornten Gliedern. *a* Stück des Brustsegmentes.
Fig. 10. Taster des letzten Abdominalsegmentes.
Fig. 11. Letztes Glied desselben stärker vergrössert, mit Sinneskörperchen.
Fig. 3—11. Stark vergrössert, auf *Lyda pratensis* bezüglich.
Fig. 12. Gespinnst von *Lyda pratensis* in Kiefernzweigen.
Fig. 13. Kothsack von *Lyda campestris* an einer zweijährigen Kiefer.
Fig. 14 a) Koth von *Lyda pratensis*.
b) Koth von *Lophyrus pini*.
Fig. 15. Ein von *Lyda pratensis* im Vorjahre kahl gefressener Kiefernzweig.

# Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums,

mit besonderer Berücksichtigung der von Herrn Dr. DÖDERLEIN bei Japan und bei den Liu-Kiu-Inseln gesammelten und z. Z. im Strassburger Museum aufbewahrten Formen.

Von

Dr. A. Ortmann.

Hierzu Tafel XXXVI u. XXXVII.

## I. Theil.

### Die Unterordnung Natantia Boas.

(Abtheilungen: Penaeidea und Eucyphidea = Caridae der Autoren.)

Während es ursprünglich meine Absicht war, nur diejenigen Formen der Decapoden-Krebse einer Bearbeitung zu unterwerfen, die zu den von Herrn Dr. DÖDERLEIN aus Japan mitgebrachten Sammlungen gehören, habe ich mich doch zuletzt aus verschiedenen Gründen entschliessen müssen, sämmtliche im Strassburger Museum befindlichen Formen in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen. Schon die Nothwendigkeit allein, die japanischen Decapoden mit den übrigen zu vergleichen, führte mich dazu, auch das mir sonst zugängliche Material heranzuziehen [1]), und dann findet sich gerade im städtischen Museum zu Strassburg eine solche Reichhaltigkeit an Decapoden, dass schon diese Sammlung an und für sich eine eingehendere Bearbeitung verdient.

1) Aus diesem Grunde habe ich auch die in der Strassburger Universitätssammlung befindlichen Formen, deren Benutzung mir von Herrn Prof. GÖTTE bereitwilligst gestattet wurde, behandelt. Die letzteren sind im systematischen Theil durch die Buchstaben U. S. kenntlich gemacht.

In erster Linie sind die von mir angeführten Untersuchungen von systematischem Interesse. Indem ich die einzelnen Formen bestimmte und neue beschrieb, suchte ich die Kenntniss von der Mannigfaltigkeit dieser Thiergruppe zu vermehren. Ferner musste dann die Einordnung der mir vorliegenden Formen in ein geschlossenes System, und zwar in ein solches, welches den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen entspricht, vor allen Dingen angestrebt werden, und es handelte sich darum, zu untersuchen, ob überhaupt ein derartiges System bekannt sei. Gewöhnlich stehen augenblicklich die Arbeiten, die die Challenger-Ausbeute behandeln, in dieser Beziehung auf der Höhe der systematischen Zoologie: leider kann ich dieses aber nicht von der Bearbeitung der Macruren-Krebse des Challenger durch Bate constatiren. Die Bearbeitung der Anomala durch Henderson schliesst sich allerdings dem gleich zu erwähnenden grundlegenden Werke an, jedoch wurde letzteres aus äusseren Gründen in nicht völlig genügender Weise berücksichtigt.

Dieses grundlegende Werk ist die Arbeit von Boas: Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold, in: „Det Kongel. Dansk. Videnskab. Selsk. Skrift. 6 R. Naturv. og Math. Afdel.“ Bd. 1, 1880. Durch dieselbe wurden zuerst und, wie ich aus eingehender Prüfung die Ueberzeugung gewonnen habe, in durchaus richtiger Weise die Grundzüge der gegenseitigen Verwandtschaft der einzelnen Decapodengruppen festgestellt, und es ist zu bedauern, dass besonders Bate, dessen Arbeit in gewissen Beziehungen epochemachend ist (wenn auch nicht in allen Theilen gleichmässig durchgeführt), sich nicht auf den so gewonnenen Standpunkt stellte.

In meinen allgemeinen systematischen Studien habe ich mich durchweg auf die von Boas gewonnenen Resultate bezogen und hier und da versucht, dieselben in ihren Einzelheiten weiter auszuführen. Man wird an den betreffenden Stellen die Einsicht gewinnen, dass eine derartige ausgedehnte, vergleichend-systematische Betrachtung an und für sich ein nicht zu unterschätzendes Hülfsmittel zur Beurtheilung der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Krebse bildet, wie ich denn überhaupt ein derartiges Vorgehen in einer jeden besonders formenreichen Thiergruppe für äusserst fruchtbringend in dieser Beziehung halte. Wollte man sich zur Klarlegung jener Verhältnisse einzig und allein auf embryologische Studien verlassen und vielleicht noch die paläontologischen Thatsachen ins Auge fassen, so würde man ungleich langsamer vorwärts kommen und vielfach selbst völlig im

Stich gelassen werden. Wenn auch die Resultate, die aus den beiden letzteren Methoden gewonnen werden, in letzter Linie ausschlaggebend für die Construction des Stammbaumes irgend einer Thiergruppe sein müssen und können, so soll man doch nicht die Fingerzeige vernachlässigen, die uns das rein systematische Studium darbietet. Dass letzteres in allen Fällen zu derartigen Resultaten führen kann, wie sie gerade bei den Krebsen zu erreichen möglich sind, will ich durchaus nicht behaupten: jedenfalls ist dies bei verhältnissmässig formenarmen Tiergruppen, besonders bei solchen, die in früheren Epochen der Erdgeschichte reichlicher vertreten waren und jetzt nur in spärlichen Resten vorhanden sind, nicht anzunehmen. Bei formenreichen und, wie man wohl in solchen Fällen vielfach annehmen kann, zur Jetztzeit auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung stehenden Gruppen, besonders wenn sie fossil nur schwach oder gar nicht vertreten sind, wird man vielfach auf dieses Hülfsmittel allein angewiesen sein.

Je nach dem mir vorliegenden Material musste die Bearbeitung etwas ungleichmässig ausfallen. Diejenigen Gruppen, die mir in reichlichem Maasse zu Gebote standen, besonders diejenigen, wo ich das Material nicht zu schonen brauchte, konnte ich natürlich genauer untersuchen, während andere etwas knapper behandelt werden mussten. Jedoch habe ich in Fällen, wo mir das nöthige Material gänzlich fehlte — deren jedoch nur wenige sind — wenigstens aus der Literatur die nöthigen Beobachtungen gesammelt, wenn solches für den allgemeinen Ueberblick als wünschenswerth erschien.

Besondere Sorgfalt habe ich auf die Literaturangabe verwendet. Leider war es mir unmöglich, die systematische Decapoden-Literatur vollständig zu benutzen. Der Hauptgrund liegt darin, dass auf der Strassburger Universitäts- und Landesbibliothek, auf deren Hülfsmittel ich zunächst angewiesen war, die nothwendige ältere naturwissenschaftliche Literatur nicht in der Weise vertreten ist, um derartigen hochgehenden Anforderungen zu entsprechen, und dass ferner auch von den neueren Erscheinungen nur das allernothwendigste, und selbst dies oft nur unvollkommen, Berücksichtigung findet. Mit um so grösserem Dank muss ich es anerkennen, dass mir von auswärtigen Bibliotheken, besonders von der Münchener, in ausgedehnter Weise die in Strassburg nicht erhältliche Literatur besorgt wurde. Dass trotzdem mir einzelne Werke nicht zu Gesicht kamen, muss man nicht in letzter Linie der Schwierigkeit, die in der Sache selbst liegt, zuschreiben, dass nämlich die Decapoden-Literatur die denkbar zer-

stückeltste und zerstreuteste ist. Aus diesem Grunde bitte ich um Nachsicht für etwaige Mängel in der Literaturangabe [1]).

Was die Ausführung der Arbeit im Einzelnen anbetrifft, so ist zu bemerken, dass ich die mir vorliegenden Formen sämmtlich aufgeführt habe und zwar mit möglichst vollständiger Angabe der Synonyme. Arbeiten, in denen gewisse Formen nur dem Namen nach angeführt sind, ohne jede weitere beschreibende Notizen, habe ich gewöhnlich aus der Angabe der Synonyme ausgeschlossen, doch wird man unter der geograpischen Verbreitung wenigstens die Namen der Autoren finden, die dort ausgelassen waren. Wo in einer gewissen Gruppe schon eine Monographie neueren Datums mit genauerer Literaturangabe existirt, habe ich lediglich auf diese verwiesen. Letzteres gilt auch besonders für die grundlegende Arbeit von Milne-Edwards [2]): man findet daselbst die nöthigen Angaben über die ältere Literatur, und ich habe deshalb die vor Milne-Edwards erschienenen Arbeiten in der Regel nicht citirt.

Auf die Angabe der Synonyme folgen gewöhnlich einige der hauptsächlichen Charaktere der behandelten Formen, häufig ausführliche Beschreibungen. Beides ist bei solchen Formen, die gut bekannt sind oder für die ich nichts Neues hinzuzufügen hatte, häufig weggefallen. Dann habe ich die mir vorliegenden Stücke mit Fundort und Erwerbsnachweis [3]), die ja beide mit einander in enger Beziehung stehen, aufgeführt. Eine Uebersicht über die bisher bekannten Daten der geographischen Verbreitung macht den Schluss.

Den grösseren Gruppen ist ein Ueberblick über die verwandtschaftlichen Beziehungen vorausgeschickt. Was diese letzteren anbetrifft, so habe ich mich, wie gesagt, auf den von Boas gewonnenen Boden gestellt und mich bestrebt, den gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gattungen — wo mir dies möglich war — genauer nachzuforschen. Die zu diesem Zweck nothwendigen Zergliederungen einzelner Exemplare habe ich an meinem Material durchweg aufs neue vorgenommen, auch bei solchen Formen, wo die Gestaltungsverhältnisse der maassgebenden Theile schon zur Genüge bekannt waren:

---

1) Arbeiten, die ich mir nicht beschaffen konnte, sind mit einem * bezeichnet.

2) Histoire naturelle des Crustacés, 1837.

3) coll. Sammler, d. ed. Schenker, vend. Händler, Cab. Hermann: das alte Naturaliencabinet Hermann's, das den Anfang des Strassburger Museums bildete. Bei vielen Exemplaren konnte die Herkunft nicht mehr festgestellt werden.

es geschah dies schon aus dem Grunde, um die vorliegenden Beobachtungen zu controliren. Wo ich nicht in der Lage war, aus eigner Anschauung zu urtheilen, habe ich dies besonders hervorgehoben. Es beruhen demnach alle Angaben über die morphologischen Verhältnisse, bei denen nicht ausdrücklich eine anderweitige Quelle citirt ist, auf eignen Beobachtungen.

Schliesslich benutze ich hier die Gelegenheit, allen den Herren, die meine Untersuchungen förderten, meinen Dank auszusprechen. Besonders Herrn Dr. Döderlein bin ich verpflichtet, der mir in ausgedehnter Weise gestattete, sein japanisches Material den eingehendsten, bisweilen zur Vernichtung führenden Untersuchungen zu unterwerfen; ferner erlaubte mir Herr Prof. Götte, das Material der Universitätssammlung zu benutzen, und Herr Dr. Hilgendorf in Berlin stellte mir in bereitwilligster Weise eine Anzahl Notizen über Originalstücke im Berliner Museum zur Verfügung.

---

Für die grösseren Werke habe ich in der Literaturangabe der Einfachheit halber Abkürzungen eingeführt, die ich hier zusammenstelle.

Milne-Edwards, H. N. Cr. II. — Histoire Naturelle des Crustacés. T. 2, Paris 1837.

Krauss, Südafr. Crust. — Die südafrikanischen Crustaceen. Stuttgart 1843.

Milne-Edwards, Atl. Cuv. Regn. anim. — Atlas zu Cuvier's Règne animal, Paris 1849 (Jahreszahl nicht angegeben.)

de Haan, faun. japon. — Fauna Japonica auctore Ph. Fr. Siebold. Crustacea 1850.

Dana, U. S. Exp. Exp. — U. S. Exploring Expedition, vol. 13, Crustacea 1, 1852.

Bell, Brit. Crust. — A history of the British stalk-eyed Crustacea, 1853.

Heller, Crust. südl. Eur. — Die Crustaceen des südlichen Europa, Wien 1863.

Heller, Crust. Novar. — Novara Expedition, Zool., Bd 2, 3, Crustaceen, 1865.

Hoffmann, Crust. Madag. — Crustacés et Echinodermes de Madagascar et de l'île de la Réunion, 1874.

Haswell, Cat. Austr. Crust. — Catalogue of the Australian stalk- and sessil-eyed Crustacea, Sydney 1882.

Carus, Prodr. faun. medit. — Prodromus Faunae Mediterraneae, vol. 1, Stuttgart 1884.

Bate, Chall. Macrur. — Report Voy. H. M. S. Challenger, Zool., vol. 24, Macrur. 1888.

Die übrigen Arbeiten sind stets in solcher Weise citirt, dass Unklarheiten wohl kaum vorkommen können.

---

## Die Unterordnungen: Natantia und Reptantia Boas.

Boas (l. c.) theilt sämmtliche Decapoden-Krebse in zwei grosse Unterordnungen ein, die er Natantia und Reptantia nennt. Hier hebe ich nur die wesentlichsten Unterschiede derselben hervor, da ich diese Eintheilung nebst den von Boas gegebenen Diagnosen völlig adoptire.

### Natantia.

Körpergestalt mehr oder minder comprimirt. Cephalothorax meist mit comprimirtem Rostrum. Erstes Abdomensegment nicht auffällig kleiner als die übrigen. Innere Antennen (Anhänge *b* *) meist mit deutlichem Styloceriten *). Aeussere Antennen (Anhänge *c* *) stets fünfgliedrig, mit grossem Scaphoceriten *), selten ist letzterer etwas reducirt. Thoracalfüsse (Pereiopoda *) schlank, dünn, das erste Paar sehr selten stärker als die übrigen. Gelenk zwischen dem Carpus und Propodus mit nur einem festen Punkt. Männliche Geschlechtsöffnung zwischen der Coxa des 5. Thoracalfusses und dem Thorax (nur bei *Pandalus* in der Coxa). Abdominalanhänge mit kräftigem Stiel und mit zum Rudern geeigneten Anhängen.

### Reptantia.

Körper meist nicht comprimirt. Cephalothorax meist mit deprimirtem Rostrum. Erstes Abdomensegment kleiner als die übrigen. Innere Antennen meist ohne Stylocerit. Aeussere Antennen fünfgliedrig oder mit reducirter Gliederzahl, mit oder (meist) ohne Scaphocerit. Thoracalfüsse kräftig, das erste Paar gewöhnlich kräftiger als die übrigen. Gelenk zwischen Carpus und Propodus mit zwei gegenüberliegenden festen Punkten, so dass eine Axe für die Bewegung vorhanden ist. Männliche Geschlechtsöffnung in der Coxa des 5. Beinpaares. Abdominalanhänge nicht zum Schwimmen geeignet, Stiel wenig entwickelt.

---

*) Nach der Terminologie von Bate, der ich im Princip völlig beistimme, und die ich stets — wo nicht etwa äusserliche Gründe das Gegentheil wünschenswerth machen — anwenden werde.

Betreffs der übrigen morphologischen Verhältnisse finden sich zwischen beiden Unterordnungen keine weiteren durchgreifenden Unterschiede. Beide bilden zwei gesonderte Reihen, die von gemeinsamem Ursprung ausgehen, deren Anfangsglieder noch eine Anzahl Beziehungen zu einander zeigen, und deren äusserste Spitzen sich in zahlreiche einseitig entwickelte Aeste zerspalten.

Zunächst interessiren uns hier die Natantia. Boas theilt dieselben in zwei Abtheilungen „Penæider“ und „Eucyphoter“, die ich als die Abtheilungen Penaeidea und Eucyphidea bezeichnen möchte. Ich füge diesen noch eine dritte Abtheilung, die Stenopidea hinzu, die sich im Wesentlichen an die Penaeidea anschliessen, jedoch durch die Bildung der Kiemen abweichen: sie stehen in der Mitte zwischen diesen und den niedersten Reptantia. Näheres hierüber folgt unten bei den Stenopidea.

## Abtheilung: **Penaeidea.**

Die Penaeidea zeigen gegenüber den Eucyphidea folgende Merkmale, die als primitive aufzufassen sind:

1. Der dritte Thoracalfuss trägt stets eine Scheere: meist sind die drei ersten scheerentragend (Penaeidae). Bei den Eucyphidea hat der dritte Thoracalfuss nie eine Scheere.

2. Der zweite Gnathopod (*i*) (3. Maxillarfuss) ist stets siebengliedrig. Bei den Eucyphidea ist er stets durch Verwachsung irgendwelcher Glieder 5- oder 4-gliedrig.

3. Die Basecphyse des dritten Siagnopoden (*g*) (1. Maxillarfuss) besitzt nicht den charakteristischen Anhang (*α* Boas, vgl. Taf. XXXVI, Fig. 21 *g*, Taf. XXXVII, Fig. 1 *g*, 3 *g*, 4 *g*, 6 *g*, 7 *g*, 8 *g*, 9 *g*, 10 *g*) der Eucyphidea.

4. Der innere Lappen des ersten Siagnopoden (*c*) (1. Maxille) ist gerundet. Bei den meisten Eucyphidea ist derselbe spitz, nach oben gekrümmt. Die Gattung *Penaeus* zeigt den äusseren Abschnitt (Palpus) noch gegliedert.

5. Sexualanhänge sind vorhanden.

6. Die Cephalothoraxfurchen sind deutlicher als bei den Eucyphidea.

Die Penaeidea zeigen ausserdem noch weitere primitive Merkmale, die sie jedoch von den Eucyphidea nicht scharf unterscheiden, da dieselben auch bei den niedersten Formen der letzteren zu beobachten sind. Als solche wären zu nennen: ungetheilte Mandibel, das Vor-

handensein (allerdings nur bei *Penaeidae*) von Podobranchien und Mastigobranchien auf Thoracalfüssen u. A.

Weiterhin unterscheiden sich beide Abtheilungen:

1. Die Pleopoda der Penaeidea besitzen keine Stylamblys (appendix interna Boas). Dieses Merkmal scheint ein secundäres und kein primitives zu sein, da die Stylamblys auch bei gewissen Reptantia (besonders Loricaten und Thalassiniden) vorkommt. Die Eucyphidea würden in diesem Punkt primitiver sein als die Penaeidea.

2. Die Epimeren des ersten Abdomensegments bedecken die vorderen Ränder derjenigen des zweiten. Bei den Eucyphidea findet das Umgekehrte statt.

3. Die Kiemen sind dendrobranchiat, bei den Eucyphidea phyllobranchiat. — Ueber die Beurtheilung dieses Verhältnisses vergleiche das unten bei den Stenopidea Gesagte.

Die Penaeidea zerfallen in zwei Familien, die in ihrer Begrenzung mit den gleichnamigen Familien bei Bate übereinstimmen.

### Familie: *Penaeidae* Bate, Chall. Macr., 1888, p. 220.

1. Die drei ersten Pereiopoden tragen Scheeren, die beiden folgenden sind gut entwickelt.

2. Mastigobranchien stets auf einigen Pereiopoden vorhanden, meist auf *k*—*n*, auf *o* stets fehlend, sehr selten reducirt (Gennadas Bate). Podobranchien auf einigen Pereiopoden vorhanden oder fehlend.

3. Vom ersten Abschnitt von *f* ist der untere Lappen[1]) vorhanden, aber klein (Proximallappen des inneren Abschnittes nach Boas).

### Familie: *Sergestidae* Bate, ibid. p. 345.

1. Scheerenbildung am ersten oder am ersten und zweiten Pereiopodenpaare unterdrückt, die beiden letzten Pereiopoden mehr oder weniger reducirt.

2. Podobranchien und Mastigobranchien auf den Pereiopoden stets fehlend.

3. Von *f* (2. Maxille oder 2. Siagnopod) ist der untere Lappen des ersten Abschnittes ganz verschwunden.

Hieraus geht ohne weiteres hervor, dass die *Sergestidae*, wie schon Boas angiebt, und dessen Angaben die vorstehenden Charaktere entnommen sind, einseitig entwickelte Penaeiden sind.

---

1) Bate l. c. p. 36.

## Familie: *Penaeidae* Bate.

Da mir von Penaeiden nur vier Gattungen vorliegen, und zwar nur von einer reichlicheres Material, so habe ich auf ein näheres Eingehen auf die Verwandtschaftsverhältnisse derselben verzichten müssen.

### Gattung: ***Penaeus*** Fabricius.

Die Arten der Gattung *Penaeus* zeigen in der Bildung des „petasma" beim ♂ und des „thelycum" beim ♀ so constante Unterschiede, dass ich versucht habe, dieselben nach diesen Organen zu gruppiren. Bisher hat nur Bate[1]) sein Augenmerk auf dieselben gerichtet, und es wird nicht unnöthig sein, einige allgemeine Worte über diese jedenfalls sexuellen Functionen angepassten Gebilde vorauszuschicken.

Das Petasma des ♂ entsteht folgendermaassen: Der innere Ast der ersten Pleopoden ist in je eine gefaltete Platte umgewandelt, die sich beide in der Medianlinie durch feine Häkchen verbinden (vgl. Taf. XXXVI, Fig. 1a). Von dieser medianen Linie aus faltet sich jede Platte gewöhnlich zweimal, bildet also eine Doppelrinne. Durch die Vereinigung beider Doppelrinnen entsteht ein einziges rinnenförmiges Organ, welches im Querschnitt (Taf. XXXVI, Fig. 2a) aus zwei Theilen besteht: einem mit weiterem Lumen, welcher bei an den Körper angedrücktem Petasma (Taf. XXXVI, Fig. 1a) dem Beschauer zunächst liegt (ich habe den in dieser Lage für den Beschauer nach vorn liegenden Theil als den vorderen bezeichnet), und einem mit engerem Lumen, der dahinter liegt. Die vordere (weitere) gemeinsame Rinne wird jederseits an den freien Rändern durch zwei festere Chitinspangen gestützt, die hintere ist fast ganz biegsam und nur an der medianen Vereinigung beider Hälften findet sich eine etwas festere Spange. Die Chitinspangen können Verbreiterungen und Fortsätze zeigen, die für die einzelnen Arten sehr charakteristisch sind.

Bei dem weiblichen Organ, dem Thelycum, unterscheide ich folgende Theile. Zunächst nimmt die letzte feste Spange des Sternum daran Theil, welche die Basen des 5. Pereipoden verbindet, und hinter der die weiche, biegsame Haut sich befindet, die die Articulation von Cephalothorax und Abdomen ermöglicht. Vor dieser Spange findet sich das eigentliche Thelycum, welches sich zwischen den Basen der 4. und 5. Pereipoden erstreckt und von mannigfacher Gestalt sein kann.

---

1) Von dem auch die Namen Petasma und Thelycum zuerst gebraucht werden.

Ich bin geneigt, das Thelycum im Wesentlichen als Receptaculum seminis aufzufassen; jedenfalls glaube ich bei *P. semisulcatus* im Innern desselben Spermatozoen gefunden zu haben, nämlich Gebilde, die den Abbildungen bei Huxley, The crayfish, 1880, p. 134, fig. 34 A—D, auffallend ähneln. Auch beachte man, dass in dem Fall, dass man annimmt, das Petasma tritt bei einer Copulation mit dem Thelycum in Verbindung, die männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnungen ziemlich genau einander gegenüber zu liegen kommen.

Uebersicht der mir vorliegenden *Penaeus*-Arten, mit besonderer Berücksichtigung der Sexualanhänge.

A. Petasma symmetrisch gebildet.

B. Petasma (Taf. XXXVI, Fig. 1a, b, 2a) aus zwei Doppelrinnen bestehend, deren hintere (engere) nach vorn mit zwei hakenförmig gebogenen Spitzen endigt. Die harten, den äusseren Rand bildenden Spangen divergiren nicht nach vorn und werden nach vorn dünner. Thelycum (Taf. XXXVI, Fig. 1c, 2b): letzte Spange des Sternum hinter dem 5. Pereipodenpaare gelegen, gebogen, mit der concaven Seite nach vorn gerichtet.

Rostrum länger als die Augen, fast so lang wie die Scaphoceriten, hinterwärts als deutlicher Kiel bis dicht vor den Hinterrand des Cephalothorax fortgesetzt. Dieser Kiel selbst ist gefurcht, und neben dem Rostral-Kiel verläuft jederseits eine Furche in mehr oder minder grosser Länge. Die drei ersten Abdomensegmente ohne deutlichen Kiel.

C. Das Thelycum bildet eine nach vorn offene Tasche (Taf. XXXVI, Fig. 2b). Telson mit seitlichen Dornen.

Furchen zur Seite des Rostral-Kieles bis dicht vor den Hinterrand des Cephalothorax fortgesetzt. Bezahnung des Rostrum $\frac{9}{1}$. Basis der 1. und 2. Pereiopoden mit je einem Dorn. Supraorbitaldornen vorhanden. Sechstes Abdomensegment ohne Furchen zu den Seiten des Kieles.

*P. canaliculatus.*

CC. Thelycum im Wesentlichen aus zwei etwa ovalen Platten bestehend, die in der Mitte mit einem doppelten Längskiel zusammenstossen, aber nicht verwachsen (Taf. XXXVI, Fig. 1c). Telson ohne seitliche Dornen.

D. Furchen zur Seite des Rostralkieles bis dicht vor den Hinterrand des Cephalothorax fortgesetzt. Bezahnung

des Rostrum $\frac{10}{2}$. Basis der 1. und 2. Pereiopoden und Ischium der 1. Pereiopoden mit je einem Dorn. Supraorbitaldornen vorhanden. Sechstes Abdomensegment mit Furchen zu den Seiten des Kieles. *P. brasiliensis.*

DD. Furchen zur Seite des Rostralkieles nur bis zur Mitte des Cephalothorax reichend. Bezahnung des Rostrum $\frac{7-8}{3}$. Basis der 1. und 2. Pereiopoden und Ischium der 1. Pereiopoden mit je einem Dorn. Supraorbitalstacheln fehlend. Sechstes Abdomensegment ohne Furchen.
*P. semisulcatus.*

BB. Die harten, die freien Ränder des Petasma bildenden Spangen divergiren an der Spitze, und die zusammenhängenden inneren Ränder endigen nach vorn in zwei gesonderte Spitzen, so dass das Vorderende des Petasma mehr oder weniger deutlich 4-spitzig erscheint (Taf. XXXVI, Fig. 3a). Thelycum durch die nahe zusammentretenden Coxen der 4. Pereiopoden nach vorn eingeengt, besteht im Wesentlichen aus zwei halbmondförmigen Spangen zwischen den Coxen der 5. Pereiopoden, die ein vertieftes Feld einschliessen. Letzte Spange des Sternum hinter den 5. Pereiopoden fast gerade verlaufend (Taf. XXXVI, Fig. 3b).

Unterrand des Rostrum ungezähnt. Rostrum neben der Basis mit je einer kurzen Furche, nach hinten sich nicht als scharfer Kiel, höchstens als stumpfe Kante fortsetzend. Die drei ersten Abdomensegmente ungekielt. Basis der 1., 2. und 3. Pereiopoden mit einem Dorn. Telson ohne seitliche Dornen. *P. monoceros.*

BBB. Petasma am vorderen Ende T-förmig (Taf. XXXVI, Fig. 4a, 5a). Thelycum: letzte harte Spange des Sternum zwischen die 5. Pereiopoden in zwei Lappen vorragend. Davor eine rundliche oder rhombische, in der Mitte vertiefte Platte (Taf. XXXVI, Fig. 4b, 5b).

Basis der 1. und 2. Pereiopoden mit je einem Dorn. Unterrand des Rostrum ungezähnt. Rostrum nach hinten als undeutliche, stumpfe Leiste fortgesetzt. Telson ohne seitliche Dornen.

C. Die den vorderen freien Rand der Rinne bildenden Spangen des Petasma an der Spitze rechtwinklig nach aussen gebogen (Taf. XXXVI, Fig. 4a). Thelycum rhombisch, vertieft

(Im Alter von einer hornigen Schwiele bedeckt?) (Taf. XXXVI, Fig. 4b).

Rostrum oben mit 8—9 Zähnen, deren hinterster etwas entfernt und auf dem Cephalothorax steht, etwas aufgebogen an der Spitze. Nur das erste Abdomensegment oben völlig gerundet, das zweite in der Mitte mit einem kurzen höckerartigen Kiel, das 3.—6. scharf gekielt. *P. curvirostris.*

CC. Die vorderen harten Spangen nicht auswärts gebogen: die seitlichen Schenkel des T werden von Fortsätzen gebildet, die von dem hinteren Theil entspringen und schief nach hinten gerichtet sind (Taf. XXXVI, Fig. 5a).

Rostrum oben mit 6—7 Zähnen, alle gleich weit entfernt, der hinterste über dem hinteren Orbitalrande. Rostrum gerade, kaum etwas schräg gerichtet. Die drei ersten Abdomensegmente ungekielt. *P. crucifer.*

AA. Petasma unsymmetrisch, die beiden Hälften in einander gerollt, die eine länger (Taf. XXXVI, Fig. 6a). Thelycum: hintere feste Spange des Sternum hinter den 5. Pereiopoden gelegen, mit zwei flachen Einbuchtungen. Platte durch die 4. Pereiopoden eingeschnürt (Taf. XXXVI, Fig. 6b).

Rostrum oben mit 8—9 Zähnen, der hinterste entfernt. Vordere untere Ecke des Cephalothorax mit einem Dorn. Abdomen vom dritten Segment an gekielt, und auch das zweite Segment mit einem kurzen, höckerartigen Kiel. Basis der 1. und 2. und Ischium der 1. Pereiopoden mit je einem Stachel. Telson oberseits nicht gefurcht, mit kräftigen Seitenstacheln. *P. velutinus.*

### 1. *Penaeus canaliculatus* Olivier.

Taf. XXXVI, Fig. 2a, b.

*P. canaliculatus* Oliv., Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 414.
*P. marginatus* Randall, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1839, p. 146.
*P. canaliculatus* Oliv., de Haan, Faun. jap., 1850, p. 190.
*P. plebejus* Hess, Decapod.-Krebse Ost-Australiens, 1865, p. 42, pl. 7, fig. 19; vgl. hierzu: de Man, in: Zool. Jahrb., Bd. 2, 1887, p. 714.
*P. canaliculatus* Oliv., Hilgendorf, in: v. d. Decken's Reisen, Bd. 3, 1, 1869, p. 102.
Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss., Berlin 1878, p. 843.
Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1878, p. 298 u. 306.
Bate, in: Ann. Mag. N. H. (5). vol. 8, 1881, p. 174.
Haswell, Cat. Austr. Crust., 1882, p. 198.
de Man, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 564.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 245, pl. 31, pl. 32, fig. 4, pl. 37, fig. 2.

Bei meinen ♀ fehlen dem Thelycum die membranösen Anhänge, die Bate erwähnt, nur bei einem Exemplar sind ähnliche Gebilde rudimentär entwickelt. Das Petasma gleicht dem typischen bei Bate (pl. 32, fig. 1″ ♂).

a—c) 16 ♂ 5 ♀ Japan: Tokiobai, Sagamibai, Kochi — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.)[1]).

d) 1 ♂ Liu-Kiu-Ins., Amami Oshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Fast durch das ganze indo-pacifische Gebiet (Miers).

Rothes Meer: Golf von Suez (Miers), Djiddah (de Man); Zanzibar und Mozambik (Hilgendorf); Mauritius (M. E.) (Chall.); Hongkong (Stimpson), Shanghai (Miers); Liu-Kiu-Ins. (Stimpson); Japan (de Haan) (Chall.): Yokahama (Miers); Celebes (M. E.), Amboina (de Man); Australien (Haswell): Torres-Str., Shark-Bai, Houtmanns Abrolhos, Sir C. Hardy-Ins., Loyality-Ins. (Miers), Port Jackson (Chall.), Sidney (Hess); Fidji-Ins. (Chall.); Tahiti (Heller).

### 2. *Penaeus brasiliensis* Latreille.
Taf. XXXVI, Fig. 1a, b.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 414.
Gibbes, in: Proceed. Americ. Associat., 1850, p. 198.
* Stimpson, in: Ann. Lyc. Nat. Hist. New-York, vol. 10, 1871, p. 132.
Smith, Trans. Connectic. Acad., vol. 2, 1871—73, p. 27.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jg. 38, Bd. 1, 1872, p. 140.
Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1878, p. 299 u. 306.
Kingsley, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1879, p. 427.
Bate, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 175.
Miers, ibid. p. 367.

a) 2 ♂ 2 ♀ ohne Fundort (Sp.)

b) 1 ♂ 1 ♀ Brasilien 1874 (Sp.)

c) 2 ♀ juv. Rio grande do Sul. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.)

Verbreitung: Afrikanische und amerikanische Küsten des Atlantischen Oceans.

N. Carolina (Kingsley), S. Carolina (Gibbes), Florida (Kingsley), Cuba (v. Mart.), Nicaragua (Kingsley), Barbados (Miers), Bahia (Smith). — W.-K. Afrikas· Sklavenküste, Whydah (Miers), Senegambien (Miers).

1) Sp.: in Spiritus conservirt, tr.: trocken conservirt.

### 3. *Penaeus semisulcatus* DE HAAN.

*P. semisulcatus* DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 191, pl. 46, fig. 1.
? *P. carinatus* DANA, U. S. Expl. Exp., 1852, p. 602, pl. 40, fig. 2.
*P. semisulcatus* D. H., MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1878, p. 299 u. 306.
HASWELL, Cat. Austr. Crust., 1882, p. 199.
DE MAN, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 284.
*P. monodon* BATE, z. T. (♀) Chall. Macrur., 1888, p. 250, pl. 34, fig. 1''' ♀.

BATE vereinigt den *P. monodon* FABR. mit *semisulcatus* DE HAAN und sagt, dass beim ♂ der Kiel hinter dem Rostrum einfach sei, beim ♀ dagegen gefurcht. Bei meinen Exemplaren zeigen sowohl ♂ als ♀ die Furche. Demnach würden nur die ♀ von BATE dieser Art angehören, das einzige ♂, das der Challenger erbeutete, jedoch zu *monodon*.

a) 1 ♂ ohne Fundort (tr.)
b) 5 ♂ 9 ♀ Japan, Tokiobai. — DÖDERLEIN (coll.) 1880—81 (Sp.)
c) 1 ♂ Japan, Sagamibai. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.)
d) 5 ♂ 1 ♀ Japan, Kochi. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.)
e) 1 ♀ Singapur. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.)

Verbreitung: Indo-pacifisches Gebiet.

Rothes Meer: Djiddah (de MAN); Pondichery (MIERS); Calcutta (MIERS); Mergui-Ins. (DE MAN); Singapur (DANA); Formosa (MIERS); Hongkong (STIMPSON), (HELLER); Japan (DE HAAN); Philippinen (MIERS) (Chall.); Neu-Guinea (Chall.); Nord-Australien (HASWELL); Fidji-Ins. (MIERS).

### 4. *Penaeus monoceros* FABRICIUS.

Taf. XXXVI, Fig. 3a, b.

*P. monoceros* FABR., MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 415.
DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 192, pl. 46, fig. 2.
? *P. ensis* DANA, Exp. Exp., 1852, p. 605, pl. 40, fig. 5.
*P. monoceros* FABR., HILGENDORF, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 844.
MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. 1878, p. 301 u. p. 307.
BATE, Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 177, pl. 11 fig. 2.
HASWELL, Cat. Austr. Crust. 1882, p. 200.

a) 3 ♂ 9 ♀ 5 ♂ juv. Japan, Tokiobai. — DÖDERLFIN (coll.) 1880—81 (Sp.).
b) 2 ♂ 1 ♀ Japan, Sagamibai. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

c) 2 ♀ Japan, Maizuru. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).
d) 1 ♂ 1 ♀ Japan, Kochi. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).
e) 1 ♀ Ost-Indien. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).
f) 1 ♀ Singapur. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).
g) 1 ♀ Amboina. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Indo-malayisches Gebiet (Miers).

Ost-Afrika: Quellimane (Hilgendorf); Ceylon (Heller); Calcutta (Miers); Penang (Miers); Singapur (Dana) (Hilgendorf); Hongkong (Stimpson); Liu-Kiu-Ins. (Stimpson); Japan (de Haan); Philippinen: Manila, Luzon (Hilgendorf); Australien (Haswell).

### 5. *Penaeus curvirostris* Stimpson.

Taf. XXXVI, Fig. 4 a, b.

*P. curvirostris* Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 113.
Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1878, p. 307.
*P. anchoralis* Bate, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 181.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 258, pl. 35, fig. 1.

a) 11 ♂ 6 ♀ Japan, Tokiobai — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.)
b) 11 ♂ 11 ♀ Japan, Sagamibai. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.)
c) 2 ♀ Japan, Kochi: — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan: Simoda (Stimpson), Yokahama (Chall.); Arafura See (Chall.).

### 6. *Penaeus crucifer n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 5a, b.

Diese Form mag schon anderweitig beschrieben worden sein, jedenfalls sind aber die charakteristischen Eigenthümlichkeiten nirgends in der Weise hervorgehoben, dass man eine der Beschreibungen auf die vorliegenden Exemplare anwenden kann. Vielleicht mag sie auch vielfach, besonders mit *monoceros* u. a. zusammengeworfen sein.

Rostrum etwas kürzer als die Scaphoceriten, gerade, kaum etwas schräg gerichtet. Oberrand mit 6—7 Zähnen, die ziemlich gleich weit von einander entfernt sind, bis zur Spitze reichen, und deren hinterster über dem hinteren Orbitalrande steht. Unterrand zahnlos. Nach hinten ist das Rostrum nur ganz undeutlich als stumpfer Kiel fortgesetzt, seitlich von der Basis sind keine Furchen. Vorderrand des Cephalothorax mit einem kleinen Supraorbitaldorn und einem kräftigen Supraantennaldorn. Die drei ersten Abdomensegmente sind oben gerundet,

das vierte bis sechste gekielt (5 u. 6 sehr scharf). Das Telson besitzt eine Längsfurche, aber keine seitlichen Stacheln. Basis der 1. und 2. Pereiopoden mit je einem Dorn. Ueber Petasma und Thelycum siehe die Uebersicht der Arten.

Die charakteristische Gestalt der letzteren Gebilde, die Bezahnung des Rostrums, die Bedornung der Basen der Pereiopoden, sowie die Gestaltungsverhältnisse von Abdomen und Telson charakterisiren diese Form genügend.

a) 2 ♂ 4 ♀ Japan, Maizuru. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

### 7. *Penaeus velutinus* DANA.

Taf. XXXVI, Fig. 6a, b.

DANA, U. S. Exp. Exp. 1852, p. 604, pl. 40, fig. 4.
STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 113.
BATE, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 175.
BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 253, pl. 33, fig. 1.
? HEILPRIN, in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 323 [1]).

a) 2 ♂ Japan, Kadsiyama. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).
b) 2 ♀ Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).
c) 1 ♂ Ost-Indien. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Nord-Australien: Torres-Str., Neu Guinea, Aru-Ins. (Chall.); Singapur (WALKER); Liu-Kiu-Ins. (STIMPSON); Südl. Japan (Chall.): Kagoshima (STIMPSON); S.-Küste von Nippon: Simoda (STIMPSON); Nördl. Japan: Hakodate (STIMPSON); Sandwich-Ins. (DANA).

## Gattung: *Penaeopsis* BATE.

Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 182.
Chall. Macrur. 1888, p. 273.

### 1. *Penaeopsis foliaceus* (RISSO).

*Penaeus foliaceus* RSS., MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1857, p. 418.
HELLER, in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 45, 1862, p. 424, pl. 2, fig. 50.
HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 297.
CARUS, Prodr. faun. medit. I, 1884, p. 471.

Die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Penaeopsis* ist noch fraglich.

---

1) Ob die Bestimmung des bei den Bermuda-Ins. gefundenen *Penaeus* als *P. velutinus* DANA durch HEILPRIN richtig ist, ist mir mehr als zweifelhaft, da der Fundort allen bisher bekannten Thatsachen der geographischen Verbreitung der Gattung *Penaeus* widerspricht.

a) 1 ♀ Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (tr.)

Verbreitung: Mittelmeer (Hell.): Nizza (Riss.), Palermo (Grube).

Gattung: ***Aristeus*** Duvernoy.

Annal. Scienc. Natur. (2) T. 15, Zool. 1841, p. 101.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 309.

### 1. ***Aristeus antennatus*** (Risso).

Duvernoy l. c. pl. 4, 5.

a) 1 ♀ Mittelmeer. — Damon (vend.) 1890 (Sp.)

Verbreitung: Nizza (Duvernoy).

Gattung: ***Sicyonia*** Milne-Edwards.

### 1. ***Sicyonia sculpta*** Milne-Edwards.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 409.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 291.
Bate, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 172.
Miers, ibid. p. 367.
Carus, Prodr. faun. medit., I, 1884, p. 472.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 294, pl. 43, fig. 1.

a) 1 ♂ 1 ♀ Senegambien. — Linnaea (vend.) 1885 (Sp.)
b) 1 ♂ 1 ♀ Neapel. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.)
c) 2 ♀ Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (tr. u. Sp.)

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.) (Heller) (Carus), Adria (Heller) (Stossich); Cap Verde Ins.: St. Vincent (Chall.); Senegambien (Miers.)

### 2. ***Sicyonia lancifer*** (Olivier).

*S. cristata* de Haan, faun. japon., 1850, p. 194, pl. 45, fig. 10.
*S. lancifer* (Ol.) Bate, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 172.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 297, pl. 43, fig. 4.

Die Abbildung der *S. lancifer* bei Bate unterscheidet sich zwar von der Abbildung der *S. cristata* bei de Haan durch das Fehlen der Dornen an den seitlichen Fortsätzen der beiden ersten Abdomensegmente: mein Exemplar steht jedoch zwischen beiden in der Mitte, da das erste Segment keine Dornen, das zweite nur einen zeigt.

a) 1 ♂ Japan, Kagoshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.)

Verbreitung: Japan (de Haan): Kagoshima, 20 Fad. (Stimpson). — Arafura See, 28 Fad. (Chall.)

### Familie *Sergestidae* Bate.

Auch diese Familie liegt mir nur in ganz ungenügendem Material vor.

### Gattung: ***Sergestes*** Milne-Edwards.

#### 1. ***Sergestes pacificus*** Stimpson.

In: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 114.

a) 2 Ex. Sydney. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.)

Verbreitung: Pacifischer Ocean: $27\frac{1}{2}°$ n. Br., $138°$ ö. L. (westlich von den Bonin-Ins.) (Stimpson).

### Gattung: ***Lucifer*** Vaughan Thompson.

#### 1. ***Lucifer typus*** Vaughan Thompson.

*L. typus* V. Th. Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 469.
*L. pacificus* Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 673, pl. 45, fig. 2.
*L. typus* V. Th. Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 464, pl. 83.

a) 6 Ex. Atlantischer Ocean. — Mus. Godeffroy (vend.) 1875, U. S. (Sp.)

b) viele Ex. Atlantischer Ocean. — Damon (vend.) 1890 (Sp.)

Verbreitung: Atlantischer und Pacifischer Ocean, pelagisch. (M. E.) (Dana) (Chall.).

## Abtheilung: **Eucyphidea** (Carides).

Die Unterschiede von den Penaeidea sind oben schon zusammengestellt worden. Es handelt sich hier darum, zu untersuchen, in welcher Weise die verschiedenen Familien der Eucyphidea sich an einander reihen lassen.

Auch hier haben wir eine vielfach verzweigte Reihe, deren Anfangsglieder sich theilweis in sehr nahe Beziehungen zu den Penaeidea bringen lassen, und deren typische Eucyphidencharaktere sich ganz allmählich herausbilden. Zunächst führe ich die mir vorliegenden Familien [1]) auf, indem ich besonders auf den Werth der einzelnen Charaktere aufmerksam mache, den dieselben zur Beurtheilung der verwandtschaftlichen Beziehungen haben können.

1) Eine Reihe besonders der von Bate in den Chall. Macrur. neu aufgestellten Familien liegt mir leider nicht vor: doch glaube ich, wird man jedes weitere Material leicht nach meinen Ausführungen einreihen können.

## 1. Familie: ***Pasiphaeidae*** Bate.

Chall. Macrur., 1888, p. 857.

Es finden sich hier einerseits die primitivsten Merkmale, andrerseits aber ganz eigenthümliche und von allen übrigen Eucyphiden abweichende.

Primitive Merkmale:

1. Mandibel ungetheilt.

2. Der innerste Lappen von *e* (1 Siagnopod) ist stumpf oder spitz, jedoch nicht gekrümmt.

3. Das 5. und 6. Glied des 1. Gnathopoden (*h*) ist wie bei den Penaeiden gestaltet.

4. Bascephysen sind auf allen Pereiopoden (*k—o*) vorhanden.

Als Eucyphideneigenthümlichkeiten sind folgende Charaktere anzusehen.

1. Theilweise (*Leptochela* nach Bate) oder gänzliche Reduction (*Pasiphaea*) des Synaphipoden (Palpus) der Mandibel.

2. Der 2. Gnathopod (*i*) ist 5-gliedrig (*Leptochela* nach Bate) oder 4-gliedrig (*Pasiphaea*).

3. Die Mastigobranchien sind in ausgedehntem Maasse reducirt. (Die Entwicklung dieses Merkmals hat die übrigen scheinbar überflügelt).

4. Die beiden vorderen Pereiopoden sind scheerentragend, ziemlich gleich entwickelt.

Als einseitig ausgebildete Merkmale sind folgende aufzufassen:

1. Fast gänzliche Reduction der beiden inneren Lappen des 2. Siagnopoden (*f*). Bei den übrigen Eucyphidea wird fast stets nur der innerste (1) reducirt.

2. Reduction des 3. Siagnopoden (*g*) (vgl. Boas, Fig. 48), von dem fast nur die Basecphyse (Bate, p. 37) übrig bleibt.

3. Fehlen der Basecphysen an den 1. Gnathopoden (*h*).

4. Bildung des Rostrum (bei *Leptochela* weniger auffallend, cf. Bate).

5. Verkürzung der drei hinteren Pereiopoden.

Hierher die Gattung: *Pasiphaea*.

## 2. Familie: ***Atyidae*** Kingsley.

In: Proc. Ac. N. Sc. Philadelphia, 1879, p. 414.

Primitive Merkmale:

1. Mandibel nur undeutlich in Molar-Fortsatz und Psalistom getheilt, beide nicht durch einen tiefen Einschnitt gesondert.

2. Innerster Lappen von *e* ziemlich stumpf, kaum gekrümmt.

3. Auf den 1.—4. Pereiopoden (*k*—*n*) finden sich rudimentäre Mastigobranchien.

Bei einigen Gattungen sind ausserdem Basecphysen an den Pereiopoden erhalten.

Weitere Merkmale:

1. Mandibel ohne Synaphipod.

2. Am 1. Gnathopoden (*h*) ist das 2. und 3. Glied meist verwachsen, das 6. und 7. sind in der charakteristischen Weise wie bei allen weiteren Eucyphidea gestaltet.

3. Bildung der beiden Scheerenpaare ziemlich gleich, in den meisten Fällen (*Atyinae*) eigenthümlich.

4. Telson meist gerundet.

5. Rostrum comprimirt, länger oder kürzer entwickelt.

Unterfamilie: ***Ephyrinae*** KINGSLEY = *Miersiidae* POCOCK.

In: Ann. Mag. N. H. (6), vol. 3, 1889, p. 17.

Scheeren normal gebildet (Carpus nicht ausgehölt). Alle Pereiopoden mit Basecphysen. Gattung: *Miersia*.

Unterfamilie: ***Atyinae*** KINGSLEY.

Scheeren eigenthümlich gebildet (Carpus ausgehöhlt) (Taf. XXXVI, Fig. 8c, 9c), Basecphysen der Pereiopoden z. Th. oder alle rückgebildet. Gattung: *Hemicaridina*. *Atya*.

### 3. Familie: ***Alpheidae*** BATE.

Chall. Macrur., 1888, p. 528.

Von den bei den vorigen Familien aufgeführten primitiven Merkmalen kann man hier nur noch eines beobachten, nämlich das Vorhandensein von vier rudimentären Mastigobranchien an den vier ersten Pereiopoden (*k*—*n*). Im Uebrigen treten hier die Eucyphidencharaktere in ihrer typischen Form auf:

1. Mandibel in Psalistom und Molarfortsatz getheilt, mit Synaphipod.

2. Innerer Lappen von *e* nach oben gekrümmt.

3. Unterer Lappen des inneren Abschnittes von *f* reducirt.

4. Ecphyse von *g* mit deutlichem Anhang (*α* BOAS).

5. 6. u. 7. Glied von *h* von der charakteristischen Gestalt.

6. Drittes und viertes, sowie sechstes und siebentes Glied von *i* verwachsen.

An sämmtlichen Pereiopoden fehlen die Basecphysen (die auch bei keiner der folgenden Familien, mit Ausnahme einiger Arten von *Thalassocaris*, zur Beobachtung kommen). Ein Merkmal, das bei vielen der folgenden Familien auftritt, ist die Gliederung des Carpus der 2. Pereiopoden, die hier sehr deutlich ist.

Für diese Familie eigenthümliche Merkmale sind:

1. Rostrum schwach oder fehlend. Augen vom Cephalothorax überwölbt.

2. Erste Pereiopoden viel kräftiger als die zweiten entwickelt (beide Paare scheerentragend).

3. Telson an der Spitze breit gerundet. Gattung: *Alpheus*.

4. Familie: ***Thalassocaridae*** Bate (Chall. Macrur., 1888, p. 682) u.

5. Familie: ***Pandalidae*** Bate (ibid. p. 625)

schliessen sich in den allgemeinen Eucyphiden-Merkmalen eng an die Alpheiden einerseits und andrerseits an die Hippolytiden an. Beide Familien zeigen die Eigenthümlichkeit, dass die ersten Pereiopoden einfach sind, keine Scheeren tragen und nur 6 Glieder besitzen: es ist nämlich, wie aus der Vergleichung des 1. und 2. Paares bei *Thalassocaris* (vgl. Taf. XXXVII, Fig. 1 k l, 2) hervorgeht, offenbar der Dactylus verloren gegangen. Die Unterschiede beider Familien beruhen darin, dass bei den *Thalassocaridae* der Carpus der 2. Pereiopoden ungegliedert, bei den *Pandalidae* dagegen gegliedert ist.

Bei den Pandaliden kommen an den Pereiopoden *k*—*n* rudimentäre Mastigobranchien vor. Bei den Thalassocariden sind Basecphysen und Mastigobranchien auf den Pereiopoden theils vorhanden, theils nicht vorhanden. Die von mir untersuchte Form der Thalassocariden (*Th. lucida*) besitzt zwar nur auf *k* und *l* Mastigobranchien und keine Basecphysen auf den Pereiopoden: die von Bate beschriebenen Arten besitzen jedoch noch Basecphysen daselbst, was darauf hindeuten würde, dass die Thalassocariden die Stammgruppe der Pandaliden sind; jedoch ist wohl eher anzunehmen, dass beide Familien zu den primitivsten höheren Eucyphidenformen, und zwar derjenigen Gruppe, wo sich die Gliederung des Carpus der 2. Pereiopoden zu entwickeln begann (*Hippolytidae*), gleichmässige Beziehungen zeigen und die eine den gegliederten Carpus nicht bewahrte, die andere diesen jedoch zu einem constanten Merkmal ausbildete.

Gattungen: *Thalassocaris* und *Pandalus*.

6. Familie: ***Hippolytidae*** Bate (Chall. Macrur., 1888, p. 576.)

Diese Familie müsste eigentlich den drei vorhergehenden vorangehen, da sie in ihren niedersten Formen unzweifelhaft primitiver ist, als sowohl die *Alpheidae* als auch die *Thalassocaridae* und *Pandalidae*: da die letzteren jedoch einseitig entwickelte Zweige sind, und da die *Hippolytidae* selbst so verschiedenartige Anfänge neuer Zweige zeigen, die sich dann selbständig weiter entwickeln, so habe ich jene Seitenzweige vorweggenommen, damit sich die übrigen Eucyphiden ununterbrochen an die Hippolytiden anschliessen lassen.

Der einzige für alle Hippolytiden gemeinsame Charakter liegt in der Bildung der Scheerenfüsse, die ein gewisses indifferentes (primitives) Stadium darbieten: die ersten und zweiten Pereiopoden sind scheerentragend, das erste Paar (*k*) kräftig, aber nicht sehr lang, das zweite Paar (*l*) schlanker als dieses, schwächer. Der Carpus des letzteren ist stets gegliedert, und zwar schwankt die Anzahl der Glieder erheblich (von 2 bis zu sehr vielen), so dass man diesen Charakter als ganz neu erworben ansehen muss, was auch damit übereinstimmt, dass gewisse, sonst den Hippolytiden nahe stehende Formen denselben nicht zeigen. Rostrum stets comprimirt, verschieden lang und gezähnt.

Die übrigen Merkmale der Hippolytiden wechseln stark. Die Mandibeln sind ursprünglich tief zweitheilig, mit Synaphipod versehen. Diese Grundform ändert sich aber in verschiedener Weise: selten (*Virbius*) wird nur der Synaphipod reducirt. Häufiger tritt eine Reduction des Psalistom ein bis zum gänzlichen Schwinden desselben, so dass nur der Molarfortsatz übrig bleibt. Gewöhnlich ist bei verschwundenem Psalistom auch der Synaphipod verschwunden (*Latreutes*, *Lysmata*), selten noch vorhanden (bei *Nauticaris* nach Bate). — Mastigobranchien können auf den Pereiopoden *k*—*n* vorkommen, dieselben verschwinden jedoch vielfach von hinten nach vorn fortschreitend, so dass viele Formen auf den Pereiopoden überhaupt keine Mastigobranchien zeigen und bei einigen diese selbst auf *i* (2. Gnathopod) verschwinden. — Basecphysen fehlen stets auf den Pereiopoden, auf den 2. Gnathopoden können sie vorhanden sein oder auch fehlen.

Diese Merkmale treten alle in so zahlreichen Combinationen zusammen, dass eine weitere Eintheilung der Familie nicht durchzuführen ist.

Sowohl Formen mit der ursprünglichen Mandibelgestalt als auch solche mit der abgeleiteten einfachen Mandibelform zeigen grosse

Mastigobranchienzahl und umgekehrt: Formen, die sonst primitive Charaktere zeigen, sind bisweilen in einem Charakter sehr vorgeschritten, so dass das Erkennen der Verwandtschaft oft sehr schwierig ist.

Ueber die Gattungen siehe unten.

## 7. Familie: *Rhynchocinetidae nov. fam.*

Schliesst sich eng an die typischen Hippolytiden, speciell die Gattung *Hippolyte* selbst, an, unterscheidet sich jedoch durch ein ganz auffälliges Merkmal: das Rostrum ist gegen den Cephalothorax in senkrechter Richtung beweglich. Ausserdem ist der Carpus von *l* nicht gegliedert. — Mandibel zweitheilig mit dreigliedrigem Synaphipod. Mundtheile *e* –*i* von der typischen Gestalt; *i* mit Basecphyse; Pereiopoden *k*—*n* mit rudimentären Mastigobranchien (Taf. XXXVII, Fig. 7).

Letzteres Merkmal, sowie der Bau der Mandibel kennzeichnet die Form als eine primitive Hippolytide, die im Rostrum einen eigenthümlichen Charakter erworben hat, der sonst unter den Decapodenkrebsen überhaupt nicht bekannt ist. Der ungegliederte Carpus von *l* ist wohl ebenfalls als primitives Merkmal aufzufassen, das sich, wie wir sehen werden, in einem ganzen von den Hippolytiden ausgehenden Seitenzweig erhalten hat. Gattung: *Rhynchocinetes.*

---

An die Hippolytiden schliessen sich zwei Hauptzweige an, deren Glieder sämmtlich gemeinsam haben, dass Mastigobranchien auf den Pereiopoden nicht mehr vorkommen.

Der eine Zweig schliesst sich an die primitivsten Hippolytiden mit getheilten Mandibeln und ungegliedertem Carpus an: die Gliederung des Carpus von *l* kann nicht zur Entwicklung kommen, da dieses Gliedmaassenpaar besonders stark entwickelt wird und eine Zerfällung des Carpus in Glieder der Festigkeit als Waffe Abbruch thun würde; dieser Zweig endigt mit den hoch entwickelten Süsswasserformen der Palaemoniden.

Der andere Zweig, der in den Crangoniden gipfelt, schliesst sich an die Hippolytiden mit einfachen Mandibeln an. Dieser hat zunächst die Gliederung des Carpus von den Hippolytiden überkommen, dieselbe geht jedoch bisweilen verloren: bei den Gnathophylliden in Folge der Entwicklung von *l* zu starken Waffen, die bedeutender Festigkeit

bedürfen, bei den Crangoniden jedoch in Folge einer allgemeinen Reduction des 2. Pereiopodenpaares gegenüber dem ersten.

Die drei folgenden Familien (8, 9, 10) bilden eine in sich abgeschlossene Gruppe: dieselben stehen sich gegenseitig so nahe, dass ich über die Berechtigung ihrer gegenseitigen Abgrenzung noch Zweifel hege. Ihre gemeinsamen, eigenthümlichen Charaktere sind:

1. Mandibel stets zweitheilig, mit oder ohne Synaphipod.

2. Die beiden ersten Pereiopodenpaare (*k* u. *l*) scheerentragend, *l* stärker entwickelt, Carpus nicht geliedert.

3. Mastigobranchien auf keinen Pereiopoden mehr vorhanden.

4. Innere Antennen mit der Tendenz, drei Fäden zu entwickeln.

### 8. Familie: *Pontoniidae* Bate.

Chall. Macrur., 1888, p. 927.

1. Mandibel stets ohne Synaphipod (Taf. XXXVI, Fig. 21d, Taf. XXXVII, Fig. 8d, 9d, 10d).

2. 2. Gnathopod (*i*) beinförmig, die unteren Glieder meist auffällig breiter als die oberen, flach (Taf. XXXVII, Fig 8i, 9i, 10i).

3. Aeusserer Faden der inneren Antennen aus einem dicken, die Sinnesborsten tragenden Theil, und einem dünneren, ohne solche Borsten, bestehend. Der dünnere Theil steht ursprünglich an der Spitze des dickeren, jedoch macht sich die Tendenz bemerklich, seitlich von demselben abzugehen, so dass der dickere Theil noch etwas über die Abgangsstelle sich verlängert und der ganze Faden an der Spitze zweitheilig erscheint. Bisweilen treten Reductionen ein (vgl. Taf. XXXVI, Fig. 23a, Taf. XXXVII, Fig. 8b).

4. Rostrum an der Basis verbreitert, flach, selten noch deutlich comprimirt (*Anchistia*), gewöhnlich nur schwach entwickelt und ohne die charakteristischen Sägezähne der Palaemoniden. Cephalothorax auf dem Rücken ziemlich flach.

### 9. Familie: *Hymenoceridae nov. fam.*

1. Mandibel mit Synaphipod.

2. 2. Gnathopod (*i*) mit blattförmig verbreiterten Gliedern.

3. Innere Antennen mit blattförmig verbreitertem dicken Theil des äusseren Fadens, der dünnere Theil geht etwas seitlich unter der vorderen Ecke des Blattes ab (Taf. XXXVII, Fig. 11).

4. Rostrum comprimirt, gezähnt.

5. Propodus von *l* ebenfalls verbreitert. Gattung: *Hymenocera*. Jedenfalls eine eigenthümlich entwickelte Pontoniidenform.

### 10. Familie: *Palaemonidae* Bate

Chall. Macrur., 1888, p. 711.

1. Mandibel stets mit Synaphipod (nur bei *Palaemonetes* reducirt).
2. 2. Gnathopod (*i*) beinförmig, cylindrisch.
3. Innere Antennen mit drei Fäden, d. h. der die Sinneshaare tragende Theil des äusseren Fadens hat sich fast in seiner ganzen Ausdehnung von dem anderen Teile ohne solche Haare getrennt. Vielfach hängen beide Fäden nur noch an der Basis zusammen.
4. Rostrum comprimirt, kräftig entwickelt, gezähnt. Cephalothorax stark seitlich comprimirt.

Die drei nächsten Familien (11, 12, 13) schliessen sich an die Hippolytiden mit einfacher Mandibel an. Dieselben haben folgende Merkmale gemeinsam:

1. Mandibel einfach, nur aus dem Molarfortsatz bestehend.
2. Beim zweiten Siagnopoden (*f*) wird der ganze innere Theil (1 und 2 nach Bate) reducirt: ein sehr charakteristisches Merkmal (Taf. XXXVI, Fig. 24, 25, 26 *f*).
3. Mastigobranchien kommen auf den Pereiopoden nicht mehr vor.

Die *Nikidae* schliessen sich eng an die *Hippolytidae* an, die Crangoniden gehen durch Vermittlung von *Glyphocrangon* aus den *Nikidae* hervor. Die *Gnathophyllidae* schliessen sich als aberrante Gruppe an die Nikidae an, die gewisse Beziehungen zu den *Palaemonidae* resp. *Pontoniidae* zeigt.

### 11. Familie: *Nikidae* Bate.

Chall. Macrur., 1888, p, 503.

1. Der erste Siagnopod (*e*) zeigt die Tendenz, den inneren Lappen zu reduciren [1]).
2. Zweiter Gnathopod (*i*) schlank.
3. Erste Pereiopoden (*k*) eigenthümlich gestaltet: entweder ungleich und nur auf einer Seite scheerentragend (*Nika*), oder gleich, aber mit unvollkommener Scheerenbildung, subchelat. (*Glyphocrangon*).
4. Zweite Pereiopoden (*l*) mit vielgliedrigem Carpus. Ischium mit einer eigenthümlichen Verbreiterung, die eine Art Rinne zur Auf-

1) Jedoch ist nicht ausgeschlossen, dass das Fehlen desselben bei meinen Präparaten von *Nika* einer Ungeschicklichkeit in der Präparation zuzuschreiben ist. Bei *Glyphocrangon* ist er nach Bate vorhanden.

nahme des eingeschlagenen distalen Theiles dieser Extremitäten bildet (vgl. BATE, pl. 92, fig. 1, pl. 95, fig. 1).

5. Rostrum nicht comprimirt und nicht mit gezähntem Oberrand, sodann kurz, dünn und oben an der Basis flach, nach vorn bisweilen etwas gekielt (*Nika*) oder lang, abgeflacht, mit gezähnten Seitenrändern (*Glyphocrangon*). Gattung: *Nika*.

## 12. Familie: ***Crangonidae*** BATE.

Chall. Macrur., 1888, p. 481.

1. Erster Siagnopod mit innerem Lappen.

2. Auch der dritte Siagnopod (*g*) zeigt Reductionen der inneren Theile, was sonst — mit Ausnahme der *Pasiphaeidae* — bei Eucyphidea nicht vorkommt.

3. Zweiter Gnathopod (*i*) wie bei voriger Familie.

4. Erste Pereiopoden (*k*) mit eigenthümlicher, unvollkommener Scheerenbildung: subchelat. Dieses Beinpaar kräftig.

5. Durch die starke Entwicklung von *k* werden die zweiten Pereiopoden (*l*) mehr oder minder in der Entwicklung gehemmt. Der Carpus von *l* ist niemals mehr gegliedert, und die Scheere ist sehr schwach entwickelt und geht bisweilen (*Sabinea*) verloren. Das ganze Beinpaar ist schwach und vielfach viel kürzer als das erste.

6. Rostrum kurz, flach, wenig entwickelt.

## 13. Familie: ***Gnathophyllidae nov. fam.*** = *Gnathophyllinae* KINGSLEY.

1. Der innere Lappen von *e* scheint reducirt zu sein [1]).

2. Zweite Gnathopoden (*i*) mit verbreitertem dritten (den verwachsenen 3. u. 4.) Gliede, die beiden Endglieder (5 u. 6 + 7) sind dem gegenüber auffällig klein: das auffallendste Merkmal der Gnathophylliden, das an die Pontoniiden erinnert (Taf. XXXVI, Fig. 26i).

3. Erste Pereiopoden (*k*) scheerenförmig, schwächer entwickelt als *l*.

4. Carpus der zweiten Pereiopoden (*l*) ungegliedert; jedenfalls in Folge der starken Entwicklung dieses Beinpaares. Dieses Merkmal zeigt Beziehungen zu den Palaemoniden.

5. Rostrum comprimirt, gezähnt, nicht sehr lang.

In Folgendem will ich versuchen, die oben angedeuteten Beziehungen der einzelnen Familien der Penaeidea und besonders der Eucyphidea graphisch darzustellen.

---

1) Vgl. die Anmerkung bei den *Nikidae*.




## Familie: *Pasiphaeidae*.

### Gattung: ***Pasiphaea*** Savigny.

#### 1. ***Pasiphaea sivado*** (Risso).

*P. sivado* Rss., *savignyi* u. *brevirostris* Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 426. — Atl. Cuv. Regn. anim. 1849, pl. 51 bis fig. 2.
*P. sivado* (Rss.) Bell, Brit. Crust., 1853, p. 312.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 243, pl. 8, fig. 4—6.
Carus, Prodr. faun. medit. I, 1884, p. 481.

a) 18 Ex. Nizza. — Merck (coll.), 1841 (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M. E.) (Heller) (Carus); England (Bell); Norwegen: Christianiafjord (G. O. Sars).

## Familie: Atyidae.

### Gattung: ***Miersia*** Kingsley.

#### 1. ***Miersia compressa*** (de Haan).

*Ephyra compressa* de Haan, faun. japon., 1850, p. 186, pl. 46.

*Atyephyra compressa* (D. H.) v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jg. 34, Bd. 1, 1868, p. 51 ff., pl. 1, fig. 4.
MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 9, 1882, p. 193.

Mit der Beschreibung und Abbildung bei DE HAAN gut übereinstimmend.

Nach KINGSLEY (in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1879, p. 416) zur Gattung *Miersia* gehörig, die die Unterfamilie der Ephyrinen bildet, unterschieden durch Basecphysen auf den Pereiopoden von den Atyinen. Ausserdem sind die Scheeren der beiden ersten Pereiopodenpaare normal und nicht in der eigenthümlichen Weise der typischen Atyinen gestaltet. DE HAAN sagt von den Carpen der zweiten Pereiopoden: „*indistincte annulati*“. Bei meinen Exemplaren kann ich von Gliederung nichts erkennen, was auch mit der Angabe bei KINGSLEY übereinstimmt.

v. MARTENS (l. c.) stellt diese Art zu *Atyephyra* BRITO CAPELLO. Mit letzterer Gattung hat sie die Basecphysen gemein (und es steht deshalb *Atyephyra* bei KINGSLEY an unrichtiger Stelle). Jedoch zeigt *Atyephyra* dieselbe eigenthümliche Bildung der Scheeren wie die Atyinen, und aus diesem Grunde kann die *E. compressa* DE HAAN nicht zu *Atyephyra* gebracht werden. Zwar sagt v. MARTENS, dass die Scheeren der japanischen Art nicht wesentlich verschieden seien von denen der *Atyephyra rosiana* BR. CAP., jedoch geht aus seiner Abbildung (pl. 1, fig. 4c) die gewöhnliche Bildung derselben hervor, wie ich sie auch bei meinen Exemplaren beobachtete.

a) 2 Ex. Japan, Tokio, in Süsswasserteichen. — DÖDERLEIN (coll.), 1880 (Sp.).

Verbeitung: Japan (DE HAAN): in Bächen um Yokahama (v. MARTENS). — Insel Adenare bei Flores, in süssem Wasser (v. MARTENS).

## Gattung: ***Hemicaridina nov. gen.***

### 1. ***Hemicaridina desmarestii*** (MILLET).

*Hippolyte desmarestii* MILLET, MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 376.
*Caridina desmarestii* (MILL.) JOLY, in: Annal. Sc. nat. Zool. (2), T. 19, 1838, p. 34 ff., pl. 3.
*Caridina desmarestii* (MILL.) HELLER, Crust. südl. Europ. 1863, p. 238, pl. 8, fig. 3.

Diese von JOLY (l. c.) auf das Genaueste beschriebene Art weicht von der Gattung *Caridina* M.-E. dadurch ab, dass die beiden ersten

Pereiopoden Baseephysen besitzen, während bei *Caridina* solche fehlen. Sie bildet daher einen Uebergang von den Ephyrinen zu den Atyinen. Durch die eigenthümliche halbmondförmige Gestalt des Carpus des ersten Beinpaares (auch der des zweiten ist an der Spitze angedeutet so gestaltet) und durch die Anfügung des Propodus an diesen schliesst sie sich jedoch näher an die Atyinen an.

a) 16 Ex. Canal du Midi. — Joly (ded.) 1846 (Sp.).

Verbreitung: in Süsswasser: westl. und südl. Frankreich, Département Maine-et-Loire (Millet), Canal du Midi (Joly). — Corsica, Sicilien, Dalmatien, Ragusa (Heller).

## Gattung: *Atya* Leach.

### 1. *Atya margaritacea* A. Milne-Edwards.

In: Annal. Sociét. Entomol. France (4), T. 4, 1864, p. 148, pl. 3, fig. 2.

Taf. XXXVI, Fig. 7.

Mit der Beschreibung und Abbildung vollkommen übereinstimmend. Hervorzuheben sind folgende Merkmale:

1. Rostrum gerade, mit einem mittleren und zwei seitlichen Kielen, letztere in Dornen auslaufend, die über und vor den Augen an der Basis des Rostrums stehen.
2. Cephalothorax und Abdomen mit kurzen, steifen Haaren besetzt.
3. Erstes und zweites Beinpaar kurzhaarig; drittes Beinpaar: Merus ohne grösseren Dorn, das ganze Beinpaar mit kräftigen Knoten bedeckt, zwischen denen Haare stehen; die übrigen Beine ebenso, aber schwächer knotig-rauh.
4. Telson jederseits mit 6—7 Dörnchen auf der oberen Fläche, die jederseits in einer einwärts gebogenen Linie stehen.

a) 3 Ex. ohne Fundort (Sp.).

Verbreitung: Neu-Caledonien (A. M.-E.).

### 2. *Atya sculptata n. sp.*

Rostrum vom Typus der *A. margaritacea*: d. h. mit drei Kielen, deren seitliche in Dornen auslaufen, die an der Basis des Rostrums über und vor den Augen stehen. Mittelkiel gerade, nicht abwärts gebogen. Cephalothorax skulptirt: besonders in der Vorderhälfte finden sich mannigfache symmetrisch angeordnete Leisten, Wülste und Knoten: zwei gebogene Leisten, die von dem Antennaldorn am Vorderrande des Cephalothorax ausgehen, fallen besonders auf. Im übrigen ist der

Cephalothorax mit einzelnen kurzen Haaren besetzt und — wie das Abdomen — fein punktirt. Telson mit zwei Reihen von je 4 Dörnchen, die beide nach hinten divergiren.

Merus des 1. und 2. Beinpaares etwas behaart. Drittes Beinpaar sehr kräftig, mit undeutlich in Reihen stehenden, schwarzen, kräftigen Stacheln besetzt. Merus dreikantig, an der inneren unteren Kante ein kegelförmiger grosser Dorn. Viertes und fünftes Beinpaar schwächer werdend, beide von kurzen Stacheln rauh und unterseits lang behaart.

Körperlänge: 113 mm.

Nach der Gestalt des Rostrums in die *margaritacea*-Gruppe (zu der *margaritacea, robusta*, *scabra* und *sculptipes* gehören) zu verweisen, doch hat sie mit der *A. armata* und *spinipes* aus der *armata*-Gruppe (zu der noch *pilipes* und *gustavi* gehören) den Dorn am Merus des dritten Beinpaares gemein. Am nächsten steht sie der *A. margaritacea* durch das Rostrum und die behaarten Meren des 1. und 2. Beinpaares: der skulptirte Cephalothorax unterscheidet sie aber von allen bekannten Arten.

a) 1 Ex. Afrika[1]). — Damon (vend.) 1890 (Sp.).

### 3. *Atya pilipes* Newport.

Newport, in: Ann. Mag. N. H., vol. 19, 1847, p. 160.
A. Milne-Edwards, in: Ann. Soc. Entomol. Fr. (4), T. 4, 1864, p. 150.

Taf. XXXVI, Fig. 8abc.

Rostrum einfach, dreieckig, kurz, höchstens so lang wie das erste Glied der inneren Antennen. Oberrand gekielt, abwärts gebogen. Seitentheile flach oder schwach gefurcht, aber ohne Kiele. Merus des 1. und 2. Beinpaares glatt, unbehaart. Drittes Beinpaar ohne Dorn am Merus, wie das 4. und 5. mit einer schiefen behaarten Linie. Beine im Alter rauh. Drittes Beinpaar im Alter bedeutend stärker als die folgenden.

Bei meinen Exemplaren, die von sehr verschiedener Grösse sind, nimmt die Stärke des 3. Beinpaares entsprechend dem Alter zu; bei den kleinen Exemplaren ist es nicht stärker als die folgenden. Es wird dadurch wiederum die Unhaltbarkeit der Gattung *Atyoidea* Randall bewiesen.

---

1) Vielleicht aus West-Afrika, da unter der Sendung, mit der das Strassburger Museum dieselbe erhielt, verschiedene andere Objecte ebendaher sich befanden.

Fast alle meine Exemplare sind eiertragende Weibchen: es scheint bei den Krebsen überhaupt häufig vorzukommen, dass die Individuen schon bei geringer Körpergrösse Geschlechtsproducte hervorbringen. Es steht dies wohl in Zusammenhang mit dem wahrscheinlich lange andauernden Wachsthum, dem sehr ferne Grenzen gesteckt zu sein scheinen.

Die Grösse meiner Exemplare beträgt: a) 61 und 58 mm, b) 58 und 57, c) 36 und 35, d) 24 und 22, e) 17 bis 22 mm. NEWPORT giebt $1^1/_2$ in. = ca. 38 mm an.

a) 2 ♀ Südsee. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
b) 2 ♀ Samoa, Upolu. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
c) 2 ♀ Samoa, Upolu. — Mus, GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
d) 2 ♀ Fidji, Levuka. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
e) 2 ♂ 2 ♀ Karolinen, Ponape. — DAMON (vend.) 1890 (Sp.).

Verbreitung: Samoa, Upolu und Neu-Seeland (NEWPORT), nach MIERS (in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 5, 1880, p. 382) nicht von Neu-Seeland.

### 4. *Atya gustavi*[1]) *n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 9abc.

Unterscheidet sich von *A. pilipes*:

1. Das Rostrum ist schlanker, reicht mindestens bis zur Mitte des zweiten Stielgliedes der inneren Antennen (bei den kleineren Exemplaren sogar über dieses hinaus) und ist nicht abwärts, sondern leicht aufwärts gebogen.

2. Die Beine sind fein stachlig und zwar bei den grössten Exemplaren (39 mm) in der Weise wie bei *A. pilipes* die Exemplare a und b, die bedeutendere Grösse besitzen.

3. Die behaarte Linie auf den Beinen ist sehr undeutlich.

4. Die Scheeren sind etwas schlanker als bei *A. pilipes*.

Bei meinem grössten Exemplar ist das dritte Beinpaar noch wenig stärker als 4 und 5, diese letzteren sind unter sich auch nur wenig ungleich.

a) 5 Ex. Sumatra, Indrapura-Fluss. — G. SCHNEIDER jun. (coll.) Grösse: 2 Ex.: 19, je eines 20, 21 und 39 mm. 1888 (Sp.).

---

1) Nach Herrn GUSTAV SCHNEIDER jun. aus Basel benannt, der die Art im Jahre 1888 in Sumatra sammelte.

### Familie: *Alpheidae*.

### Gattung: ***Alpheus*** FABRICIUS[1]).

Uebersicht der mir vorliegenden Arten:

A. Rostrum vom Vorderrand der Stirn entspringend. Zwischen den Augen oft ein leichter Kiel.
- B. Erstes Stielglied der äusseren Antennen ohne oder mit sehr kleinem Dorn.
  - C. Hand der grossen Scheere gegen die Finger mit eingekerbtem Ober- und Unterrande.
    - D. Augendecken unbewehrt.
      - E. Beweglicher Finger der kleinen Hand mit zerstreuten Haaren, ohne besondere Haarleisten.
        - F. Merus des grossen Scheerenfusses ohne Dorn. *edwardsii*.
        - FF. Merus des grossen Scheerenfusses an der inneren unteren Kante distal mit einem Dorn.
          - G. Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dornen.
            - H. Finger der kleinen Scheere mittelmässig oder kurz, zusammenschliessend.
              - J. Finger der grossen Scheere etwa so lang wie die halbe Palma. *haanii*.
              - JJ. Finger der grossen Scheere etwa so lang wie die Palma. *macrodactylus*.
            - HH. Finger der kleinen Scheere sehr lang, fast so lang wie die grosse Scheere, klaffend. *dolichodactylus*.
          - GG. Merus des 3. und 4. Beinpaares mit einem Dorn am Unterrande. *acanthomerus*.

1) PAULSON (nach KOSSMANN, Zool. Ergebnisse einer Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres, Bd. 2, 1880, p. 81) trennt von *Alpheus* die Gattung *Alpheoides* ab, die sich durch „zwei Arten von Anhängen" auf den Coxopoditen unterscheiden soll. Die zweite Art sind die sogen. „coxopoditic setae" (HUXLEY, The crayfish, 1888, p. 78, fig. 17), nicht etwa „Epipoditen", wie PAULSON will, die erste Art die rudimentären Mastigobranchien, die ja für die Familie charakteristisch sind: mir ist keine Art bekannt, die diese beiden Anhänge n i c h t zeigt. (Speciell fand ich sie bei: *A. dolichodactylus*, ***brevirostris***, ***malabaricus***, *collumianus*, *macrochirus*, *laevis*, *frontalis*). Die Gattung *Alpheoides* ist also zu s t r e i c h e n.

EE. Beweglicher Finger der kleinen Hand jederseits mit einer schräg verlaufenden Leiste, die dicht mit Haaren besetzt ist. Beide Leisten auf dem Rücken des Fingers gegen die Spitze desselben hin fast zusammenstossend.

Merus des grossen Scheerenfusses an der unteren inneren Kante distal mit einem Dorn.

F. Kleine Scheere kürzer als die grosse.

G. Kleine Scheere mit Kerben an beiden Rändern. *lobidens.*

GG. Kleine Scheere ohne Kerben. *strenuus.*

FF. Kleine Scheere so lang oder länger als die grosse, aber bedeutend schlanker. *japonicus.*

DD. Augendecken mit Stacheln.

E. Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn. *platyrhynchus.*

EE. Merus des 3. und 4. Beinpaares am unteren vorderen Ende mit Dorn. *dentipes.*

CC. Hand der grossen Scheere mit ganzrandigem Unterrand. Augendecken bei den mir vorliegenden Arten unbewehrt.

D. Hand der grossen Scheere gerundet, ohne Kanten. Merus des 3. und 4. Beinpaares mit Dorn.

E. Beweglicher Finger der grossen Scheere hammerförmig. *obesomanus.*

EE. Beweglicher Finger der grossen Scheere halbkreisförmig. *crinitus.*

DD. Hand der grossen Scheere kantig, besonders der Unterrand ziemlich scharf. Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn.

E. Oberrand der grossen Hand vor dem beweglichen Finger mit einer Querfurche.

F. Aussenfläche der grossen Hand glatt. Finger der kleinen Scheere so lang oder wenig länger als die Palma. *brevirostris.*

FF. Aussenfläche der grossen Hand mit einer stumpfen Kante. Finger der kleinen Scheere mindestens doppelt so lang wie die Palma. *malabaricus.*

EE. Oberrand der grossen Hand vor dem beweglichen Finger ohne Querfurche.

F. Finger der kleinen Scheere etwa doppelt so lang wie die Palma. *rapax.*

FF. Finger der kleinen Scheere nur wenig länger als die Palma. *ruber.*

BB. Erstes Stielglied der äusseren Antennen mit einem Dorn, der mindestens so lang ist wie das erste Stielglied der inneren Antennen.

C. Augendecken unbewehrt. *parvirostris.*

CC. Augendecken mit Stacheln.

D. Merus des 3. und 4. Beinpaares dornig. *collumianus.*

DD. Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dornen.

E. Oberrand der Palma der grossen Scheere vor dem beweglichen Finger nicht dornig. *prolificus.*

EE. Oberrand der Palma der grossen Scheere vor dem beweglichen Finger in einen spitzen Dorn ausgezogen. *laevimanus.*

AA. Rostrum zwischen der Basis der Augen mit breiter Basis entspringend, von den Augendecken durch scharfe Furchen getrennt.

B. Augendecken unbewehrt. *macrochirus.*

BB. Augendecken mit Stacheln.

C. Krallen der drei hinteren Beinpaare breit und stumpf. *laevis.*

CC. Krallen der drei hinteren Beinpaare schlank und spitz. *gracilipes.*

AAA. Stirnrand breit, zwischen den Augen mit einem undeutlichen Kiel, ohne vorspringendes Rostrum.

B. Merus des 3. Beinpaares ohne Dorn. *frontalis.*

BB. Merus des 3. Beinpaares am unteren distalen Ende mit einem Dorn. *pachychirus.*

### 1. *Alpheus edwardsii* Audouin.

? *A. edwardsii* M. E. Krauss, Südafrik. Crust., 1843, p. 55.
*A. edwardsii* Aud. Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 542, pl. 34, fig. 2.
*A. edwardsii var. leviusculus* Dana, ibid. p. 543, pl. 34, fig. 3 (*var.*).
*A. pacificus* Dana, ibid. p. 544, pl. 34, fig. 5 (*var.*).
*A. edwardsii* Aud. Heller, in: Sitz. Ber.-Akad. Wiss. Wien, 44, 1861, p. 267.
*A. edwardsii* Aud. Norman, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 2, 1868, p. 174.

*A. edwardsii* Aud. Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 830.
*A. edwardsii* Aud. Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 188.
*A. edwardsii* Aud. de Man, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 516.
*A. edwardsii* Aud. Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 512, pl. 97, fig. 1.
*A. avarus* Fabr. Bate, ibid. p. 544, pl. 101, fig. 1.
*A. leviusculus* Dan. Bate, ibid. p. 549, pl. 98, fig. 1 (*var.*).

Nicht synonym sind:

*A. brevirostris* Oliv. Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1857, p. 350.
*A. avarus* de Haan, Faun. japon., 1850, p. 179, pl. 45, fig. 3.
*A. strenuus* Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 543, pl. 34, fig. 4.
*A. parvirostris* Dana, ibid. p. 551, pl. 35, fig. 3.
*A. pacificus* Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 832.
*A. bisincisus* d. H. Miers, in: Proceed. Zool. Soc., London 1879, p. 53.
*A. edwardsii* Aud. de Man, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888. p. 266.

Rostrum vom Vorderrand der Stirn entspringend, als leichter Kiel zwischen die Augen fortgesetzt. Augendecken ohne Stacheln.

Schuppe am Basalglied der inneren Antennen bis zur Spitze dieses Gliedes reichend, zweites Glied $1^1/_2$ mal so lang wie das Basalglied. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit von etwas wechselnder Länge, meist zwischen dem Stielende der inneren und dem der äusseren Antennen endigend.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus an der Unterseite ohne Dorn, Oberrand distal in einen Dorn ausgezogen. Hand breit, comprimirt. Ober- und Unterrand mit einem Einschnitt von etwas variabler Gestalt. Beweglicher Finger kürzer als die Palma, sichelförmig gebogen. Finger behaart. — Kleiner Scheerenfuss: Merus wie beim grossen. Scheere länglich, Finger ziemlich gut schliessend, von verschiedener Länge, so lang oder etwas kürzer oder länger als die Palma, besonders auf den Schneiden behaart.

Zweites Beinpaar: erstes Glied des Carpus etwas länger als 2, das letztere länger als 5 oder ebenso lang.

Merus der drei letzten Beinpaare ohne Dornen.

*var. pacificus* Dana. Unterscheidet sich besonders durch den tiefen Einschnitt am Unterrande der Palma der grossen Scheere, hinter dem der Vorsprung ziemlich spitz dreieckig ist. Meine Exemplare zeigen das 2. Carpalglied des 2. Beinpaares etwas länger als das 5.

Der *A. avarus* Fabr. ist mit so viel Arten schon identificirt worden, dass man diesen Namen besser fallen lässt und die fraglichen

Arten (*edwardsii* AUD., *strenuus* DAN., *bisincisus* DE H.) besser mit dem Namen bezeichnet, unter dem zuerst eine kenntliche Beschreibung von ihnen gegeben wurde.

HILGENDORF (l. c. p. 831) spricht von einem „Armdorn": jedenfalls meint er den dornartigen Fortsatz am Oberrand des Merus.

Ob der *A. edwardsii* bei KRAUSS von der Natalbai hierher gehört, ist fraglich.

a) 1 Ex. Malediven, Malé Atoll. — G. SCHNEIDER (vend.) 1888 (Sp.).

b) 2 Ex. Tahiti. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Fast durch die ganzen tropischen Meere.

Cap-Verde-Ins.: St. Jago (DANA), St. Vincent (Chall.); — Ost-Afrika: Rothes Meer (AUD., HELLER, NORMAN); Zanzibar (HILGENDORF): Ins. Baui und Changu-Riff (PFEFFER[1]); Mozambik, Inhambane (HILGENDORF); Mauritius (RICHTERS); Singapur (WALKER); Pulo Edam, Ins. Noordwachter und Amboina (DE MAN); Australien: Port Essington (Brit. Mus.); Arafura-See; Cap York (Chall.); Philippinen (HILGENDORF) (Chall.); Wake-Ins. (DANA); Sandwich-Ins. (DANA); Tongatabu (Chall.).

### 2. *Alpheus haanii nov. nom.*

*A. minor* DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 180, pl. 45, fig. 5.

Rostrum vom Stirnrand entspringend, als undeutlicher Kiel zwischen die Augen fortgesetzt. Augendecken ohne Stachel.

Zweites Stielglied der inneren Antennen so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfluss: Merus am distalen Ende der inneren unteren Kante mit einem Dorn. Scheere mit beiderseits gekerbtem Rande. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, halb so lang wie die Palma. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ebenfalls mit Dorn. Scheere länglich, Finger so lang oder etwas länger als die Palma, zusammenschliessend, behaart.

Zweites Beinpaar: erstes Carpalglied länger als das 2., dieses kürzer als das 5.

Merus der übrigen Beinpaare ohne Dornen.

Es ist angezeigt, für diese Art einen neuen Namen zu wählen, da eine andere (amerikanische) Art schon den Namen *A. minus* SAY besitzt.

1) PFEFFER, Uebersicht der von Herrn Dr. FRANZ STUHLMANN in Aegypten, Sansibar und dem gegenüberliegenden Festlande gesammelten Amphibien, Fische, Mollusken und Krebse, in: Jahrbuch d. Hamburg. Wissensch. Anstalten, 6. Jahrg. (1888), Hamburg 1889, p. 34.

a) 3 Ex. Japan, Tokiobai. — DÖDERLEIN (coll.) 1880—81 (Sp.).
b) 3 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).
Verbreitung: Japan (DE HAAN).

### 3. *Alpheus macrodactylus n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 10, 10 l.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, zwischen die Augen als Kiel fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen nicht bis zur Spitze des ersten Stielgliedes reichend. Zweites Glied etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit etwa mit den Stielen der inneren und äusseren Antennen von gleicher Länge.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit Dorn an der unteren inneren Kante. Hand sehr gross. Ober- und Unterrand eingekerbt, Seitenflächen uneben. Beweglicher Finger mit stark gebogenem äusseren Rande, breit, etwa so lang wie die Palma. — Kleiner Scheerenfuss: Merus mit rudimentärem Dorn. Scheere schlank. Finger dicht zusammenschliessend, länger als die Palma, besonders an den Schneiden behaart; Spitzen gekrümmt.

Zweites Beinpaar: zweites Carpalglied etwas kürzer als das erste, so lang wie 3, 4 und 5 zusammen.

Merus der folgenden Beinpaare ohne Dornen. Telson breit abgestutzt.

a) 2 Ex. Sydney. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

### 4. *Alpheus dolichodactylus n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 11.

Rostrum am Vorderrand der Stirn entspringend, zwischen die Augen als Kiel sich fortsetzend. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen fast so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied fast doppelt so lang wie das erste. Basis der äusseren Antennen mit einem ganz kleinen Stachel. Scaphocerit ungefähr so lang wie die Stiele der inneren und äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit einem Dorn am distalen Ende der inneren unteren Kante. Hand gross, über doppelt so lang wie breit. Ober- und Unterrand an der Basis der Finger eingekerbt, Hinterrand der Kerben stumpf. Beweglicher Finger halb-

kreisförmig gekrümmt, kürzer als die Palma. Finger etwas behaart. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Scheere sehr lang, so lang oder länger als die grosse Scheere (äusserst selten etwas kürzer), schlank. Finger mindestens dreimal länger als die Palma, häufig noch länger, gebogen, klaffend, dünn. Schneiden dicht behaart.

Zweites Beinpaar: erstes und zweites Glied des Carpus ungefähr gleich lang, jedes etwa so lang wie 3, 4 und 5 zusammen.

Drittes und viertes Beinpaar ohne Dornen am Merus. Kralle des dritten Beinpaares lanzettlich, flach.

a) Zahlreiche Ex. Japan, Tokiobai. — DÖDERLEIN (coll.) 1880—81 (Sp.).

### 5. *Alpheus acanthomerus n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 12.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, zwischen die Augen als Kiel fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied fast doppelt so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit etwa so lang wie die Stiele der inneren und äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit Dorn an der inneren unteren Kante. Scheere geschwollen, Ober- und Unterrand eingekerbt, Hinterrand der Kerben stumpf. Beweglicher Finger halbkreisförmig, etwa so lang wie die halbe Palma. Finger lang behaart. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Scheere etwa länglich-oval, beweglicher Finger etwa so lang wie die Palma, dicht behaart.

Zweites Beinpaar: erstes Carpalglied etwas kürzer als das zweite, aber länger als das fünfte.

Merus des 3. und 4. Beinpaares an der unteren Kante kurz vor der Spitze mit einem Dorn.

Unterscheidet sich von *A. hippothoë* DE MAN (in: Journ. Linn. Soc. Zool. vol. 22, 1888, p. 268, pl. 17, fig. 1—5) besonders durch den gut entwickelten Dorn am Merus des grossen Scheerenfusses und durch das Längenverhältniss der Carpalglieder des zweiten Beinpaares. (Bei *hippothoë* ist das erste Glied über doppelt so lang wie das zweite.)

a) 1 Ex. Tahiti. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

### 6. *Alpheus lobidens* DE HAAN.

Taf. XXXVI, Fig. 13.

DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 179.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, als undeutlicher Kiel zwischen die Augen fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen ungefähr so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit etwa so lang wie die Antennenstiele.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus am distalen Ende der inneren unteren Kante mit einem Dorn. Scheere am Unter- und Oberrande vor den Fingern eingekerbt. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, kürzer als die Palma. Finger behaart. — Kleiner Scheerenfuss: Merus mit rudimentärem Dorn. Palma am Ober- und Unterrande kurz vor den Fingern mehr oder minder deutlich gekerbt. Finger fast so lang wie die Palma, der bewegliche eigenthümlich gestaltet: Rücken flach, beiderseits durch eine schief verlaufende, dicht mit Haaren besetzte Leiste begrenzt. Beide Leisten stossen nach vorn fast zusammen und umgrenzen so ein blattförmiges, lanzettliches Stück. Spitze des Fingers krallenförmig, unter dem blattförmigen Theil hervortretend, aber von den Haaren mehr oder minder verdeckt.

Zweites Beinpaar: erstes Carpalglied länger als das 2., dieses etwas länger als das 5.

Merus der übrigen Beine ohne Dorn.

*A. strenuus* Dana hat ebenfalls nach der Beschreibung und Abbildung bei Dana den eigenthümlichen Bau des beweglichen Fingers der kleinen Scheere, und ebenso stimmt die übrige Beschreibung mit dem *lobidens* de Haan im Wesentlichen überein. Meine Exemplare aus Japan, die ich mit *lobidens* identificire, zeigen sämmtlich an den Rändern der Palma der kleinen Scheere Einkerbungen, die de Haan nicht erwähnt. Mir scheint jedoch dieses das wesentliche Unterscheidungsmerkmal beider Formen zu sein, die sich äusserst nahe stehen und vielleicht nur als Varietäten aufzufassen sind.

a) 12 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

Verbreitung: Japan (de Haan).

### 7. *Alpheus strenuus* Dana.

*A. strenuus* Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 543, pl. 34, fig. 4.
*A. avarus* Fabr. Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 98.
*A. avarus* Fabr. Heller, Crust. Novara, 1865, p. 108.
*A. strenuus* Dan. Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 831.
*A. strenuus* Dan. Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 188.

Unterscheidet sich von *lobidens* durch folgende Merkmale:

1. Die Ränder der kleinen Scheere zeigen keine Einkerbungen.

2. Der von den Haarleisten begrenzte Theil des beweglichen Fingers der kleinen Scheere ist nicht so sehr abgeflacht.

3. Derselbe Finger ist im Verhältniss zur Palma etwas kürzer.

a) 1 ♀ Tahiti. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

b) 1 Ex. Queensland, Rockhampton. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Indo-pacifisches Gebiet.

Mozambik (HILGENDORF); Mauritius (RICHTERS); Ceylon: Trincomali (MÜLLER); Sumatra: Gaspar-Strasse (STIMPSON); Philippinen (HASWELL); Hongkong (STIMPSON); Liu-Kiu-Ins. (STIMPSON); Bonin-Ins. (STIMPSON); Japan: Simoda (STIMPSON); Sandwich-Ins. (STIMPSON); Torres-Strasse (HASWELL); Tongatabu (DANA).

### 8. *Alpheus japonicus* MIERS.

MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1879, p. 53.

Taf. XXXVI, Fig. 14.

*A. longimanus* BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 551, pl. 98, fig. 4.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, als ganz undeutlicher, stumpfer Kiel zwischen die Augen fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen etwa so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem kleinen, feinen Stachel. Scaphocerit etwa so lang wie der Stiel der inneren, etwas kürzer als der der äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus an der unteren inneren Kante und an der oberen Kante distal in einen Dorn ausgezogen. Scheere lang, ungefähr dreimal so lang wie breit. Ober- und Unterrand vor den Fingern gekerbt. Hinterrand der Kerben ziemlich spitz vorragend. Seitenflächen mit je einer mehr oder weniger deutlichen Längsgrube. Beweglicher Finger etwa halb so lang wie die Palma, distal halbkreisförmig gerundet. Palma an der Basis des beweglichen Fingers jederseits mit einem spitzen Zahn. Finger büschelig behaart. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ohne Dornen. Scheere meist etwas länger als die des grossen Fusses, ungefähr von gleicher Gestalt, nur sind die Einkerbungen undeutlich und die Finger nur wenig kürzer als die Palma. Der bewegliche Finger ist langgestreckt, gegen die Spitze zu verläuft seitlich je eine schräge Haarleiste, die beide zusammen ein lanzettliches Blatt begrenzen.

Zweites Beinpaar: erstes Glied des Carpus das längste, zweites länger als das fünfte.

Merus der hinteren Beinpaare ohne Dornen.

Die Haarleisten werden weder von Miers noch von Bate erwähnt. Die Abbildung bei Bate giebt zwar einen leidlichen allgemeinen Körperumriss, doch lässt sie in den Einzelheiten viel zu wünschen übrig.

a) 9 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 1 juv. Japan, Tanagava. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan: Süd-Küste von Nippon (Miers), ebenda: Jokosuka u. Kobi (Chall.).

### 9. *Alpheus platyrhynchus* Heller.

*A. edwardsii* Milne-Edwards, H. N. Cr. II, 1837, p. 352.
*A. platyrhynchus* Heller, in: Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Wien, 45, Bd. 1, 1862, p. 400, pl. 1, fig. 21—24.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 276, pl. 9, fig. 18, 19.
*A. megacheles* Hailst. Norman, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 2, 1868, p. 175.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 480.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, rückwärts nicht als Kiel fortgesetzt. Augendecken mit kurzen Stacheln.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen fast so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Stacheln an der Basis der äusseren Antennen sehr klein. Scaphocerit etwa so lang wie der Stiel der inneren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus am distalen Ende der inneren unteren Kante mit Dorn. Scheere geschwollen. Ober- und Unterrand vor den Fingern gekerbt. Beweglicher Finger etwa halb so lang wie die Palma, halbkreisförmig gekrümmt. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Scheere ohne Kerben. Finger etwas kürzer als die Palma, der bewegliche mit bogig gekrümmtem Oberrand.

Zweites Beinpaar: erstes Glied des Carpus das längste, 2. länger als 5.

Merus der hinteren Beinpaare ohne Dorn.

a) 1 Ex. Neapel. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

b) 3 Ex. Neapel. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

c) 1 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

d) 3 Ex. Lesina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (Heller) (Carus); Adria (Heller) (Stossich); England (Norman).

### 10. *Alpheus dentipes* Guérin.

Milne-Edwards, H. N. Cr., 2, 1837, p. 352.
Heller, in: Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Wien, 45, 1862, p. 403.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 278, pl. 9, fig. 20.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 480.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, zwischen die Augen als kurzer Kiel fortgesetzt. Augendecken mit kurzen Stacheln.

Antennen, erstes und zweites Beinpaar ähnlich der vorigen Art.

Merus des 3. und 4. Beinpaares mit einem Dorn am unteren distalen Ende.

a) 2 ♀ Neapel. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

b) 1 Ex. Neapel. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

c) 1 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (Heller) (Carus); Adria (Heller) (Stossich).

### 11. *Alpheus obesomanus* Dana.

Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 547, pl. 34, fig. 7.
de Man, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 520.

*var. japonicus nov.*

Rostrum vom Vorderrand der Stirn entspringend, kurz, zwischen die Augen als Kiel fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen kürzer als das erste Stielglied. Zweites Stielglied über doppelt so lang wie das erste. Stachel an der Basis der äusseren Antennen ganz rudimentär. Scaphocerit sehr schmal, fast so lang wie die Stiele der äusseren, kürzer als die der inneren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus ohne Dorn am distalen Ende. Scheere glatt, geschwollen, nicht comprimirt, nach vorn etwas dünner, mit einer leichten Bucht am Oberrand vor dem beweglichen Finger. Letzterer viel kürzer als die Palma, hammerförmig. — Kleiner Scheerenfuss mit dünner linealischer Scheere, Finger etwas kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar sehr lang, mehr als doppelt so lang wie das dritte. Zweites Carpalglied doppelt so lang wie das erste, 3., 4. und 5. zusammen fast so lang wie das 2.

Merus des 3. und 4. Beinpaares unten am distalen Ende mit einem Dorn.

Die mir vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von der typischen Form durch die kürzeren Finger der kleinen Scheere und durch das Längenverhältniss der Carpalglieder des zweiten Beinpaares.

a) 18 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

Verbreitung: Fidji-Ins. (Dana); Pulo Edam (de Man); Ceylon: Trincomali (Müller); Mauritius (Richters).

## 12. *Alpheus crinitus* Dana.

Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 548, pl. 34, fig. 8.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 548, pl. 98, fig. 2.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, zwischen die Augen als Kiel fortgesetzt. Augendecken unbewehrt.

Schuppen der inneren Antennen so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Dorn. Scaphocerit etwa so lang wie die Antennenstiele.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit Dorn unten. Scheere geschwollen, kaum comprimirt, glatt. Finger etwas behaart, kaum halb so lang wie die Palma. Beweglicher Finger halbkreisförmig. — Kleiner Scheerenfuss: Scheere länglich, etwas behaart. Finger etwas kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar lang, $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das dritte. Zweites Carpalglied etwas länger als das erste, etwas kürzer als 3., 4. und 5. zusammen.

Merus des 3. und 4. Beinpaares mit Dorn.

Meine Exemplare weichen in dem Längenverhältniss der Glieder der inneren Antennen von der Dana'schen Art etwas ab. Dem Exemplar von Samoa fehlt die kleine Scheere, das japanische hat verhältnissmässig etwas längere Finger. Bei beiden ist die Behaarung der Beine spärlicher.

a) 1 Ex. Japan, Kagoshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

b) 1 Ex. Samoa. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: N. Borneo: Balabac-Strasse (Dana); Philippinen: Samboangan und Manilla (Chall.).

## 13. *Alpheus brevirostris* (Olivier).

*A. brevirostris* (Oliv.) Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 350.
*A. malabaricus* d. H. Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 832 (*var.*).

*A. brevirostris* (OLIV.) HASWELL, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 187. DE MAN, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 261.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, als Kiel zwischen die Augen sich fortsetzend. Augendecken unbewehrt.

Schuppen der inneren Antennen fast so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied über doppelt so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit länger als der Stiel der inneren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit gezähnter innerer unterer Kante. Scheere gross, comprimirt. Oberrand mit zwei schwachen, behaarten Längskanten. Vor dem beweglichen Finger eine Querfurche. Aussenfläche der Palma glatt, ohne Kiel oder Kante. Unterrand ziemlich scharf, mit einer behaarten Linie. Finger büschelig behaart, etwas über halb so lang wie die Palma. Beweglicher Finger an der Spitze halbkreisförmig gerundet. — Kleiner Scheerenfuss: Hand schmaler und kürzer, Finger etwas länger als die Palma, gebogen, klaffend, dicht behaart.

Zweites Beinpaar wenig länger als das dritte. Erstes und zweites Carpalglied etwa gleich, jedes etwa so lang wie 3., 4. und 5. zusammen.

Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn.

Der *A. malabaricus* bei HILGENDORF (l. c.) weicht durch etwas längere Finger der kleinen Scheere ab, die jedoch noch nicht die Länge derjenigen bei dem echten *malabaricus* DE HAAN erreichen.

Meine Exemplare stimmen vollkommen mit der Beschreibung bei MILNE-EDWARDS, ebenso stimmt die kleine Scheere mit der Abbildung bei LATREILLE (Tabl. encyclop. 24. Crustac. 1818, pl. 319, fig. 4) leidlich. (Noch besser stimmt hiermit der *malabaricus* HILGENDORF.) Der sehr nahe verwandte *malabaricus* DE HAAN unterscheidet sich durch die (undeutliche) Kante auf der Aussenfläche der Scheere und ferner durch die bedeutend längeren Finger der kleinen Scheere.

Diese Art ist mit dem *avarus* FABR. = *edwardsii* AUD. bei BATE nicht zu vereinigen, wie BATE will, da die Bildung der grossen Scheere völlig verschieden ist. (Es fehlt die Kerbe am Unterrande.)

a) 2 Ex. Rothes Meer, Massaua. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Australien (M.-E.); Zanzibar (HILGENDORF); Mergui-Ins. (DE MAN).

### 14. *Alpheus malabaricus* Fabricius.

? *A. dispar* Randall, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1839, p. 141.
*A. malabaricus* Fabr. de Haan, Faun. japon., 1850, p. 177, pl. 45, fig. 1.
*A. kingsleyi* Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1879, p. 54.

Steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch Folgendes:

1. Auf der Aussenfläche der grossen Scheere befindet sich eine stumpfe Kante, die gegen die Finger hin deutlicher wird. (In der Abbildung bei de Haan ist diese zu scharf gezeichnet.)

2. Die Finger der grossen Hand sind nur wenig kürzer als die Palma.

3. Die Finger der kleinen Hand sind bedeutend länger als bei *brevirostris*: sie sind mindestens doppelt so lang wie die Palma, häufig noch länger. Die Totallänge der kleinen Scheere erreicht deshalb dasselbe Maass wie die der grossen.

*A. dispar* Randall (von den Philippinen) gehört vielleicht hierher, doch ist die Beschreibung zu unvollständig.

*A. kingsleyi* Miers stimmt vollkommen mit der vorliegenden Art: die von Miers angegebenen Unterschiede sind mir nicht ersichtlich. Miers scheint sich — irregeleitet durch die Abbildung bei de Haan — die Kante auf der Aussenfläche der Hand von *malabaricus* stärker vorgestellt zu haben: thatsächlich ist dieselbe nur wenig entwickelt. Ferner glaubt er, dass *malabaricus* — nach Analogie von *brevirostris* — auf dem Oberrand der Palma „crests" besitze: es sind dies jedoch bei beiden Arten nicht Leisten oder Kiele, sondern Kanten, die sowohl bei *brevirostris* als auch bei *malabaricus* leicht übersehen werden können.

a) Zahlreiche Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) Zahlreiche Ex. Japan, Sagamibai. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan (de Haan): Süd-Küste der Insel Nippon: 35° 7′ n. Br., 136° 55′ ö. L. (Miers). — ? Philippinen (Randall).

### 15. *Alpheus rapax* Fabricius.

de Haan, Faun. japon., 1850, p. 177, pl. 45, fig. 2.
Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 98.

Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 552, pl. 99, fig. 1.
de Man, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 284.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, bis hinter die Augen als Kiel sich fortsetzend. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen fast so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied über doppelt so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit länger als die Stiele der inneren, kürzer als die der äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus an der inneren unteren Kante gezähnt, am distalen Ende ein etwas kräftigerer Dorn, obere Kante distal in einen dreieckigen Dorn ausgezogen. Scheere sehr gross, abgeflacht. Oberrand mit zwei Kanten (die äussere hinterwärts verschwindend). Aussenfläche mit einer undeutlichen stumpfen Kante. Unterrand scharfkantig. Weder Ober- noch Unterrand mit Kerben oder Querfurchen. Finger kürzer als die Palma, der bewegliche vorn gerundet. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ähnlich dem des grossen. Scheere kürzer als die grosse. Finger klaffend, bis über zweimal so lang wie die Palma. Beweglicher Finger lang-dreieckig, Aussenfläche flach, fast unbehaart, Innenfläche concav, dicht behaart.

Zweites Beinpaar: 1. und 2. Carpalglied ungefähr gleich, jedes ungefähr so lang wie 3., 4. und 5. zusammen.

a) 5 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 5 Ex. Japan, Maizuru. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan (de Haan); China (Stimpson): Hongkong (Chall.); Mergui-Ins. (de Man).

### 16. *Alpheus ruber* (Costa).

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1857, p. 351 u. Atl. Cuv. Regn. anim., 1849, pl. 53, fig. 1.
Bell, Brit. Crust., 1853, p. 271.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 274, pl. 9, fig. 17.
Norman, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 2. 1868, p. 175.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 479.

Unterscheidet sich von der vorigen Art:

1. Die Kante auf der Aussenfläche der grossen Scheere ist deutlicher. Der Unterrand derselben stumpfkantig. 2. Die Finger der kleinen Scheere sind etwas länger als die Palma, aber bei weitem nicht doppelt so lang, der bewegliche ist gerundet, ohne flache Aussenfläche. 3. Von den Carpalgliedern des 2. Beinpaares ist das erste länger als das zweite, dieses etwa so lang wie 3., 4. und 5. zusammen.

a) 1 Ex. Mittelmeer. — DAMON (vend.) 1890 (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.), (CARUS), (HELLER) Adria (HELLER); selten an der Küste Englands (NORMAN).

## 17. *Alpheus parvirostris* DANA.

DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 551, pl. 35, fig. 3.
HELLER, in: Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Wien, 44, Bd. 1, 1861, p. 271.

Rostrum vom vorderen Stirnrand entspringend, zwischen die Augen als Kiel sich fortsetzend. Augendecken unbewehrt.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen kurz. Zweites Stielglied kaum länger als das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem schlanken Stachel, der fast bis zur Mitte des zweiten Stielgliedes der inneren Antennen reicht. Scaphocerit wenig länger als die Stiele der inneren und äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus auf der inneren unteren Kante mit einem Dorn. Scheere geschwollen. Ober- und Unterrand mit je einer Kerbe vor den Fingern. Aussenfläche mit einer nach hinten verschwindenden Furche. Beweglicher Finger mit halbkreisförmig gebogenem Aussenrand, kürzer als die halbe Palma. — Kleiner Scheerenfuss mit länglicher Scheere, Finger so lang oder kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar länger als das dritte. Erstes Carpalglied fast doppelt so lang wie das zweite, dieses wenig länger als das 5.

Merus des 3. und 4. Beinpaares mit einem Dorn am distalen Ende des Unterrandes.

BATE (Chall. Macrur. p. 544) identificirt diese Art u. a. mit *A. avarus* FABR. und *A. strenuus* DAN., was ganz ungerechtfertigt ist. Der *A. avarus* bei BATE entspricht dem *A. edwardsii* (AUD.).

a) 4 Ex. Japan, Kagoshima — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Nördl. Borneo: Balabac-Strasse (DANA); Pulo Edam und Insel Noordwachter (DE MAN); Rothes Meer (HELLER).

## 18. *Alpheus collumianus* STIMPSON.

Taf. XXXVI, Fig. 15 k, m.

STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 99.

Stirnrand mit drei etwa gleich langen Stacheln, die kaum das Ende des ersten Stielgliedes der inneren Antennen erreichen: der mittlere Stachel ist das Rostrum, die seitlichen stehen auf den Augendecken.

Zweites Glied der inneren Antennen etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem Stachel, etwa von der Länge des ersten Gliedes der inneren Antennen. Scaphocerit etwa so lang wie die Stiele der äusseren Antennen.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus am distalen Ende der inneren unteren Kante mit einem Dorn. Scheere geschwollen, wenig comprimirt, glatt, an der Spitze eigenthümlich gedreht, so dass der bewegliche Finger in einer zu der Compression der Palma schief gerichteten Ebene articulirt. Palma vor den Fingern leicht eingeschnürt, an der Basis des beweglichen Fingers mit zwei Dornen, über und unter dem äusseren der letzteren je eine nach hinten verlaufende, kurze Furche, eine ebensolche, aber kürzere, die in die obere Einschnürung mündet, über dem Dorn der Innenseite. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, viel kürzer als die Palma. — Kleiner Scheerenfuss mit etwas comprimirter Scheere, diese etwa lanzettlich. Finger zusammenschliessend, etwa so lang wie die Palma.

Zweites Beinpaar lang, etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das dritte. Erstes Carpalglied etwas länger als 2., dieses etwas länger als 5.

Drittes und viertes Beinpaar: Ischium mit einem Dorn (nach STIMPSON: *pedes* $3^i$ *et* $4^i$ . . . . *basi spina minuta armati*). Merus unten mit einer Reihe beweglicher Stacheln und vor der Spitze mit einem festen, kräftigen Dorn. Kralle mit einer Nebenspitze an der concaven Seite.

e) 3 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

b) 1 Ex. Malediven, Malé Atoll. — G. SCHNEIDER (vend.) 1888 (Sp.).

Das letztere Exemplar ist etwas grösser (19 mm) als die japanischen (13—14 mm), sonst aber völlig übereinstimmend.

Verbreitung: Bonin-Ins., zwischen Corallen, 1 Fad. (STIMPSON).

### 19. *Alpheus prolificus* BATE.

BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 556, pl. 99, fig. 4.

Stirn mit drei fast gleich langen Stacheln, die kaum das Ende des ersten Stielgliedes der inneren Antennen erreichen. Zweites Glied der inneren Antennen kürzer als das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem Stachel, der so lang oder wenig länger ist als das erste Stielglied der inneren Antennen. Scaphocerit etwas kürzer als der Stiel der äusseren Antenne (nach BATE „subequal").

Dem Exemplar von BATE fehlte das erste Beinpaar. Bei meinen Exemplaren ist der Merus des grossen Scheerenfusses ohne Dorn. Scheere

etwas geschwollen, wenig comprimirt, glatt. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, viel kürzer als die Palma. — Kleiner Scheerenfuss mit länglicher, kleiner Scheere. Finger etwas kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar etwas länger als das dritte. Erstes Carpalglied so lang oder länger als die vier folgenden zusammen.

Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn. Carpus am distalen Ende des Oberrandes in einen Dorn vorgezogen. Kralle mit einer kleinen Nebenspitze an der convexen Seite, etwas schlanker als in der Abbildung bei Bate.

a) 1 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 6 Ex. Japan, Kagoshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Sandwich-Ins., 18 Fad. (Chall.).

## 20. *Alpheus laevimanus* Heller.

Taf. XXXVI, Fig. 16.

Heller, in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 45, 1862, p. 401, pl. 1, fig. 25—27.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 272, pl. 9, fig. 14—16.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 479.

Der vorigen Art sehr nahe stehend, unterscheidet sich aber:

1. Stachel an der Basis der äusseren Antennen etwas länger als das erste Stielglied der inneren Antennen. Scaphocerit kürzer als die Stiele der inneren Antennen: daher die Längendifferenz zwischen jenem Stachel und dem (fast ebenso gestalteten) Scaphoceriten geringer als bei *prolificus*.

2. Die grosse Scheere ist am Oberrande vor der Basis des beweglichen Fingers in einen spitzen Dorn ausgezogen.

3. Erstes Carpalglied des zweiten Beinpaares nicht so lang wie die vier folgenden zusammen.

4. Carpus des 3. und 4. Beinpaares oben nicht so stark vorgezogen.

5. Kralle des 3. und 4. Beinpaares mit einer Nebenspitze an der concaven Seite.

a) 2 ♂ 1 ♀ Neapel. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

b) 1 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Adria (Heller) (Stossich); Sicilien (Heller); Neapel (Costa); Marseille (Marion).

## 21. *Alpheus macrochirus* Richters.

Richters, Decapoden, in: Beiträge z. Meeresfauna Ins. Mauritius etc. von Möbius, Richters u. v. Martens, 1880, p. 164, pl. 17, fig. 31—33.

Rostrum zwischen der Basis der Augen entspringend, dreieckig,

oben flach, kurz, kaum über den Vorderrand der Stirn herausragend, von den Augendecken durch tiefe, scharfe Furchen getrennt. Augendecken unbewehrt. Rand des Rostrums behaart.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen etwas länger als das erste Stielglied. Zweites Stielglied $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem kurzen Stachel, der fast so lang ist wie das erste Stielglied der inneren Antennen. Scaphocerit etwa so lang wie die Stiele der äusseren, länger als die der inneren Antennen. (Letzteres Verhältniss ist auf der Abbildung bei Richters jedenfalls incorrect angegeben, da rechts und links sich nicht entsprechen.)

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Scheere etwa oval, geschwollen, etwas comprimirt, besonders auf der Innenfläche und auf den Fingern büschelig behaart. Ränder der Palma gerundet, der obere mit zwei hinterwärts fast zusammenfliessenden Leisten, ohne Querfurche oder Kerbe. Innen- und Aussenfläche mit einer undeutlichen Längsdepression. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, kaum halb so lang wie die Palma, sehr stumpf. — Kleiner Scheerenfuss: Scheere ähnlich wie die des grossen, nur die Finger schlanker, spitz, etwa so lang wie die Palma.

Zweites Beinpaar wenig länger als das dritte. Erstes Carpalglied länger als das zweite, etwa so lang wie 3., 4. und 5. zusammen.

Drittes und viertes Beinpaar kräftig, besonders das dritte mit verbreitertem, comprimirtem Merus. Merus ohne Dorn. Kralle spitz.

Die übrigen in diese Gruppe (mit dreieckigem Rostrum und unbewehrten Augendecken) gehörigen Arten unterscheiden sich sämmtlich von der vorliegenden.

Die Dana'schen Arten *pugnax* und *diadema* besitzen Dornen am Unterrand des Merus des 3. und 4. Beinpaares.

*A. novae-zealandiae* Miers (in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 17, 1876, p. 224) hat eine Querfurche am Oberrand der Palma der grossen Scheere.

*A. lineifer* Miers (in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 16, 1875, p. 34) hat ebenfalls eine Querfurche am Oberrand der Palma und am Unterrand eine Kerbe.

Der *A. macrochirus* bei de Man (in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 519) ist mit der vorliegenden Art n i c h t identisch, da de Man die ihm vorliegenden Stücke in seine *brevirostris*-Gruppe stellt. Richters hebt in seiner Beschreibung des *A. macrochirus* die

eigenthümliche Gestalt des Rostrums genügend hervor, wenn er sagt: „der stark behaarte Seitenrand (des Rostrums) nimmt seinen Ursprung an der Basis der Augenkappe, und der Stachel ist vollkommen flach“, eine Angabe, die mit meinem Exemplar völlig übereinstimmt und die fragliche Art in die *laevis*-Gruppe de Man's verweist. Auch die Abbildung der grossen Scheere bei Richters stimmt völlig mit meinem Exemplar, während bei den Exemplaren von de Man sich auch hier Abweichungen ergeben.

a) 1 Ex. Tahiti. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Mauritius (Richters).

### 22. *Alpheus laevis* Randall.

Randall, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1839, p. 141.
Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 556, pl. 35, fig. 8.
Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 100.
Heller, in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 44, 1, 1861, p. 269, pl. 3, fig. 16.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 107.
Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 834.
Miers, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 2, 1878, p. 411.
*Alpheoides laevis* (Rand.) Kossmann, Ergebnisse einer Reise an das Rothe Meer, Bd. 2, 1880, p. 81.
*Alpheus laevis* (Rand. Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 191.
de Man, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 499.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 555, pl. 99, fig. 3.

Rostrum zwischen der Basis der Augen entspringend, fast bis zur Spitze des ersten Stielgliedes der inneren Antennen reichend, langdreieckig, von den Augendecken durch scharfe Furchen getrennt. Augendecken mit kurzen Stacheln.

Schuppe an der Basis der inneren Antennen länger als das erste Stielglied. Zweites Stielglied wenig länger als das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit mittelmässigem Stachel. Scaphocerit so lang wie der Stiel.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Scheere länglich, comprimirt, glatt, mit gerundeten Rändern, ohne jede Sculptur. Beweglicher Finger halbkreisförmig gekrümmt, $^1/_3$ der Palma betragend. — Kleine Scheere wenig verschieden von der grossen, nur die Finger sind etwa so lang wie die Palma.

Zweites Beinpaar wenig länger als das dritte. Erstes Carpalglied etwas länger als 2., dieses wenig länger als 3. und 4., so lang wie 5.

Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn. Kralle breit, kurz und stumpf.

a) 1 Ex. Japan, Tokiobai. Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 4 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).
c) 1 ♂ 1 ♀ Samoa-Ins. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
d) 2 Ex. Rothes Meer. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Rothes Meer (HELLER), (HILGENDORF); Golf von Akaba (MIERS); Zanzibar (HILGENDORF): Ins. Baui und Changu-Riff (PFEFFER); Mauritius (RICHTERS); Nicobaren (HELLER); Pulo Edam (DE MAN); Sydney (HELLER); Fidji (DANA); Tonga (DANA); Tahiti (HELLER); Sandwich-Ins. (RANDALL), (DANA), (STIMPSON), (Chall.).

## 23. *Alpheus gracilipes* STIMPSON.

STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 100.
HELLER, Crust. Novara, 1865, p. 108.
MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1879, p. 55.
DE MAN, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 500, pl. 21, fig. 5.
BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 561, pl. 101, fig. 3.

Stirn und Rostrum wie bei *A. laevis*.

Schuppe der inneren Antennen so lang wie das erste Stielglied. Zweites Stielglied etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit einem kleinen Stachel. Scaphocerit länger als der Stiel.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit einem Dorn am inneren unteren Rande. Scheere länglich, wenig comprimirt, glatt, Ränder gerundet. Oberrand vor der Basis des beweglichen Fingers mit einer Querfurche. Beweglicher Finger halbkreisförmig gebogen, kaum $^1/_3$ so lang wie die Palma. — Kleine Scheere länglich, Finger wenig kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar: erstes Carpalglied wenig länger als 2., dieses etwas länger als 5.

Merus des 3. und 4. Beinpaares ohne Dorn. Krallen schlank und spitz.

a) 4 Ex. Marquesas-Ins. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).
b) 2 Ex. Samoa-Ins. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Tahiti (STIMPSON), (HELLER); Südwest-Japan (MIERS); Bass-Strasse (Chall.); Zanzibar: Changu-Riff (PFEFFER).

## 24. *Alpheus frontalis* SAY.

MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 356. — Atl. Cuv. regn. anim. 1849, pl. 53, fig. 2.
HELLER, Crust. Novara, 1865, p. 107.
HASWELL, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 188.

Stirnrand breit, etwas vorspringend, ohne Rostrum, in der Mitte ein stumpfer Kiel.

Schuppen an der Basis der inneren Antennen kürzer als das erste Stielglied. Zweites Stielglied etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das erste. Aeussere Antennen an der Basis mit rudimentärem Stachel. Scaphocerit kürzer als der Stiel.

Aeussere Maxillarfüsse (*i*) mit breitem, lang gefranztem Endgliede.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit Dorn an der inneren unteren Kante. Scheere geschwollen, etwas comprimirt, Ränder gerundet. Beweglicher Finger sichelförmig gebogen, spitz, beim ♂ über halb so lang wie die Palma, beim ♀ etwa halb so lang. — Kleiner Scheerenfuss: Merus ohne Dorn. Hand beim ♂ comprimirt, Oberrand kantig. Beweglicher Finger etwa so lang wie die Palma, flach, oval, stumpf gespitzt. Beim ♀ viel schwächer entwickelt, der bewegliche Finger normal, kürzer als die Palma. Letztere am Oberrand ohne Kante.

Zweites Beinpaar nicht länger als das dritte. Erstes Carpalglied lang, doppelt so lang wie 2., dieses etwa so lang wie 5.

Drittes und viertes Beinpaar kräftig. Merus ohne Dorn. Krallen dünn.

a) 1 ♂ 1 ♀ Liu-Kiu-Ins., Amami Oshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

b) 1 ♀ juv. Samoa-Ins. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

c) 1 ♀ Südsee. — Damon (vend.) 1890 (Sp.).

Verbreitung: Australien (M.-E.); Tahiti (Heller).

## 25. *Alpheus pachychirus* Stimpson.

Taf. XXXVI, Fig. 17 a, k.

Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 99.

Stirnrand breit, abgestutzt. Zwischen den Augen ein kurzer, stumpfer Kiel.

Schuppen der inneren Antennen kurz, kürzer als das erste Stielglied. Zweites Stielglied wenig länger als das erste. Aeussere Antennen an der Basis ohne Stachel. Scaphocerit kürzer als der Stiel.

Aeussere Maxillarfüsse (*i*) mit länglich-ovalem Endglied, dessen Rand lang gefranzt ist.

Erstes Beinpaar: grosser Scheerenfuss: Merus mit einem kleinen Dorn an der unteren inneren Kante. Scheere geschwollen, kaum etwas comprimirt, glatt. Beweglicher Finger sichelförmig, spitz, kaum so

lang wie die halbe Palma. — Kleiner Scheerenfuss: Scheere beim ♂ stärker als beim ♀. Beweglicher Finger bei ersterem verbreitert, oval, an der Spitze zusammengezogen, spitz, innen dicht behaart und concav. Beim ♀ kleiner, Finger gerundet. Finger bei ♂ und ♀ etwas kürzer als die Palma.

Zweites Beinpaar: erstes Carpalglied etwas länger als 2., dieses etwa so lang wie 5.

Drittes Beinpaar: Merus am distalen unteren Ende mit einem Dorn.

Viertes Beinpaar: Merus ohne Dorn. Kralle ziemlich kurz und schwach.

a) 1 ♂ 2 ♀ Japan, Kagoshima. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

b) 2 ♀ Tahiti. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Liu-Kiu-Ins. (Stimpson).

### Familie: *Thalassocaridae.*

#### Gattung: ***Thalassocaris*** Stimpson = *Regulus* Dana.

Ueber die Gestaltung der Anhänge *d—l* von *Th. lucida* vgl. Taf. XXXVII, Fig. 1 d—l. Die beiden ersten Pereiopoden (*k* und *l*) haben keine Basecphysen, dagegen rudimentäre Mastigobranchien, wie auch die 2. Gnathopoden (*i*). Es empfielt sich wohl deshalb, die Arten der Gattung *Thalassocaris* bei Bate (*Th. danae* und *stimpsoni*, l. c. pl. 117, fig. 1, 2) nicht mit *Th. lucida* (Dana) in eine Gattung zu vereinigen, da erstere Basecphysen an den Pereiopoden besitzen.

##### 1. ***Thalassocaris lucida*** (Dana).
Taf. XXXVII, Fig. 1 d—l.

*Regulus lucidus* Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 598, pl. 39, fig. 5.
*Thalassocaris lucida* Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 111.

a) 4 Ex. Südsee. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Marianen (Dana); westlich von den Bonin-Ins.: $27\frac{1}{2}$ ° n. Br., $138\frac{1}{2}$ ° ö. L. (Stimpson).

### Familie: *Pandalidae.*

Die Bate'schen Gattungen *Plesionika, Nothocaris, Pandalus* und *Pandalopsis* werden wohl besser unter *Pandalus* Leach vereinigt bleiben: *Plesionika* und *Pandalus* sind zwar durch eine genügende Anzahl Charaktere geschieden, aber *Nothocaris* steht ungefähr in der

Mitte zwischen beiden. Eine erneute Prüfung an der Hand reichlicheren Materials wäre wohl wünschenswerth.

### Gattung: *Pandalus* Leach.

#### 1. *Pandalus pristis* (Risso).

Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 246 (daselbst die ältere Literatur).
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 477.

a) 3 Ex. Nizza. — 1836 (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (Heller), (Carus); Adria (Stossich); — Japan (de Haan, p. 175).

#### 2. *Pandalus narwal* Milne-Edwards.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 385. — Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 54, fig. 2.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 245, pl. 8, fig. 7, 8.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 476.

a) Zahlreiche Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.); Genua (Verany); Sardinien (Targ. Toz.); Sicilien (Heller); Tarent (Costa).

#### 3. *Pandalus annulicornis* Leach.
Taf. XXXVII, Fig. 2.

*P. annulicornis* Leach., Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 384.
Brandt, Middendorf's Sibirische Reise. — Krebse. — 1849, p. 48.
Bell, Brit. Crust., 1853, p. 297.
*P. laevigatus* Stimpson, in: Smithson. Contrib. knowl., vol. 6, 1854, p. 58.
*P. montagui* Leach, Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 87.
*P. annulicornis* Leach., Richters, in: Abhandl. Senckenberg. Naturf. Gesellsch., Bd. 13, 1884, p. 405.

a) 4 Ex. Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Ost-See: Kieler Bucht (Möbius); Gr. Belt (Möbius); Dänemark (Meinert); Schweden: Bohuslän (Goes); Norwegen (Sars), (Danielssen): Arendal (Möbius); Nordsee (Metzger); England (M.-E.), (Bell); Island (M.-E.), (G. O. Sars); Grönland (Kröyer); N.-O.-Küste Amerikas: von Labrador (Packard) und dem St. Lorenz-Golf (Whiteaves) südlich bis Rhode Island (Smith); Beringsmeer (Richters); Ochotskisches Meer (Brandt).

### 4. ***Pandalus borealis*** Kröyer.

Kröyer, in: Naturh. Tidskr., Bd. 2, 1838—39, p. 254.
Kröyer, in: Naturh. Tidskr. (2), Bd. 1, 1844—45, p. 461 ff.
Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 86.
Miers, in: Journ. Linn. Soc. Zoolog., vol. 15, 1881, p. 63.
Hoek, in: Niederl. Arch. Zool. Suppl. 1, 7, Crust., 1882, p. 21.

a) 1 Ex. Throndhjemsfjord. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Norwegen (G. O. Sars): Bergen, 100—217 Fad. (Metzger); Schweden: Bohuslän, 70 Fad. (Goes); Dänemark (Meinert); Barents-See, 124—160 Fad. (Hoek); Franz-Joseph-Land, 265 m (Heller); Spitzbergen (G. O. Sars); Grönland (Kröyer), (Miers); N.-O.-Küste Amerikas: von Nova Scotia bis zur Massachusetts-Bai, 40—160 Fad. (Smith); Berings-Meer und Ochotskisches Meer (Brandt).

### 5. ***Pandalus propinquus*** G. O. Sars.

In: Forhandl. Vid. Selsk. Christiania, 1869, p. 148, 1882, No. 18, p. 47.

a) 1 Ex. Throndhjemsfjord. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Norwegen, 80—300 Fad. (G. O. Sars); Küste von New England, südlich bis Delaware, 304—524 Fad. (Smith, in: Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 10, 1882, p. 58.)

### 6. ***Pandalus leptorhynchus*** Kinahan.

* Kinahan, in: Nat. Hist. Review, vol. 5, 1858.
G. O. Sars, in: Forh. Vid. Selsk. Christiania, 1882, p. 47, pl. 1, fig. 8—10.

Nicht zu verwechseln mit *P. leptorhynchus* Stimpson (in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 107) von Australien. Letztere Art muss umgetauft werden.

a) 1 Ex. Norwegen, Bergen. — Blochmann (coll.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Norwegen, 60—100 Fad. (G. O. Sars).

### 7. ***Pandalus brevirostris*** Rathke.

*P. brevirostris* Rathke, in: Nov. Act. Acad. Leop. Carol., vol. 20, 1843, p. 17.
*Hippolyte thompsoni* Bell, Brit. Crust., 1853, p. 290.
* *P. jeffreysi* Bate, in: Nat. Hist. Rev., vol. 6, p. 100.
*P. thompsoni* (Bell), Norman, in: Ann. Mag. N. H. (3), vol. 8, 1861, p. 279, pl. 14, fig. 3—9.
*P. rathkii* Heller, in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 46, 1, 1863, p. 441, pl. 3, fig. 31.

*P. brevirostris* Rthk., Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 217, pl. 8, fig. 9.

Hoek, in: Niederl. Arch. Zool., Suppl. 1, 7, Crust., 1882, p. 22, pl. 1, fig. 10.

Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 477.

a) 5 Ex. Norwegen, Arendal. — Götte (coll.) 1872 U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: Barents-See, 192 Fad. (Hoek); Norwegen (Rathke), (G. O. Sars), (Danielssen): Bergen, 0—50 Fad. (Metzger); Schweden: Bohuslän (Goes); Kattegat, 28 Fad. (Metzger); Nordsee, 23 Fad. (Metzger); England (Bate), (Bell), (Norman). — Adriatisches Meer: Lissa, Lesina, 20—30 Fad. (Heller).

## Familie: *Hippolytidae.*

Die von Bate aufgestellten Gattungen sind einzig und allein dem Challenger-Material angepasst, und es lassen sich deshalb viele der dort nicht behandelten Arten in die Bate'schen Gattungen nicht einreihen. So besitzt z. B. *H. groenlandica* drei Mastigobranchien auf den Pereiopoden und getheilte Mandibeln mit Synaphipod wie *Spirontocaris* Bate, aber nur einen Supraorbitaldorn wie *Hetairus.* Ebenso fehlt die Basecphyse des 2. Gnathopoden, die bei *Spirontocaris* noch vorhanden ist. *H. ponapensis n. sp.* schliesst sich ebenfalls in manchen Charakteren an *Spirontocaris* an, besitzt aber keine Mastigobranchien auf den Pereiopoden. In diesem letzten Charakter stimmt sie mit *Amphiplectus* überein, wo jedoch wiederum Psalistom und Molarfortsatz zusammengewachsen sind. Ebensowenig lässt sich *H. marmorata* und *H. geniculata* in einer der Gattungen bei Bate unterbringen.

Schon diese Thatsachen, die für die genannten Arten jedesmal die Aufstellung einer neuen Gattung erfordern würden, bestimmen mich, die Gattungen Bate's grösstentheils wieder zu vereinigen. Ferner aber ist das eine Merkmal, das Bate zur Abgrenzung der Gattungen heranzieht, die Dornen des Vorderrandes des Cephalothorax, nicht gerade sehr beständig, so dass es eben noch zur Abgrenzung der Arten verwandt werden kann. Die Zahl der Mastigobranchien allein als Gattungsmerkmal zu verwenden, verbietet eben die grosse Mannigfaltigkeit ihrer Ausbildung, die mit andern Merkmalen in den verschiedensten Combinationen zusammentreten kann.

Ich nehme zunächst folgende Gattungen der Hippolytiden an:

1) Mandibel zweitheilig, mit Synaphipod. Carpus von *l* zweigliedrig. *Caridion* [1]).

1) Bedarf einer erneuten Prüfung.

2) Mandibel mehr oder weniger deutlich zweitheilig, mit Synaphipod. Mastigobranchien auf den Pereiopoden in verschiedener Anzahl vorhanden oder fehlend. Carpus von *l* mindestens 7-gliedrig (bisweilen vielgliedrig). 2. Gnathopod (*i*) mit oder ohne Mastigobranchie und mit oder ohne Basecphyse. Carpus von *k* nicht ausgehöhlt, selten (*H. spinus*, *ponapensis*) angedeutet ausgehölt. *Hippolyte* (*Spirontocaris*, *Hetairus*, *Merhippolyte*, *Chorismus* und *Amphiplectus* BATE).

3) Mandibel zweitheilig, ohne Synaphipod. Pereiopoden und 2. Gnathopod ohne Mastigobranchien. Carpus von *l* nur dreigliedrig. Carpus von *k* etwas ausgehöhlt. *Virbius* (= *Hippolyte* BATE).

4) Mandibel einfach, mit Synaphipod. Pereiopoden *k—n* und 2. Gnathopod (*i*) mit Mastigobranchien. 2. Gnathopod ohne Basecphyse. Carpus von *l* 7-gliedrig (nach BATE). *Nauticaris* BATE.

5) Mandibel einfach, ohne Synaphipod. Pereiopoden *k—n* mit Mastigobranchien[1]). 2. Gnathopod mit Mastigobranchie und Basecphyse. Carpus von *k* ausgehöhlt. Carpus von *l* dreigliedrig. *Latreutes*.

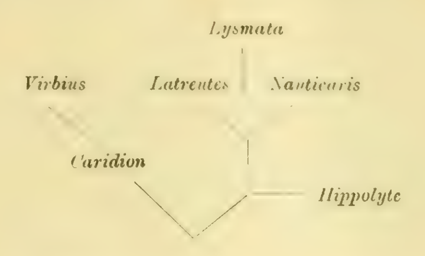
6) Mandibel einfach, ohne Synaphipod. Innere Antennen mit drei Endfäden. Pereiopoden *k—n* mit Mastigobranchien. 2. Gnathopod mit Mastigobranchie und Basecphyse. Carpus von *l* vielgliedrig (20—30-gliedrig). *Lysmata*.

Letztere Gattung ist eine etwas aberrante Form, die mit den Hippolytiden in der Bildung des 1. und 2. Beinpaares, in der Gliederung des Carpus von *l* und in der Bildung des Rostrums übereinstimmt. In der Entwicklung der Mastigobranchien steht sie auf primitiver Stufe, während die Mandibel in der für *Latreutes* charakteristischen Weise ausgebildet sind. Ein ganz eigner Charakter ist die dreitheilige Geissel der inneren Antennen, ein Verhalten, das an die Palaemoniden erinnert, aber, wie es scheint, mit diesen nichts zu thun hat.

Die Beziehungen dieser Gattungen zu einander lassen sich graphisch nur schwierig darstellen, da primitive und höher entwickelte Merk-

2) Von *L. ensiferus* giebt BATE keine Mastigobranchien auf den Pereiopoden an. STIMPSON schreibt der Gattung jedoch auf den Pereiopoden epipodi (= flagella = mastigobranchia) zu und führt als Typus die Art *ensiferus* an. Die mir vorliegenden Arten besitzen Mastigobranchien.

male vielfach gemischt sind. Der folgende Versuch wird jedoch hoffentlich nicht ganz verfehlt sein.




Gattung: ***Caridion*** Goes = *Doryphorus* Norman.

1. ***Caridion gordoni*** (Bate).

* *Hippolyte gordoni* Bate, in: Nat. Hist. Rev., 5, p. 51.
*Doryphorus gordoni* (Bate) Norman, in: Ann. Mag. N. H. (3), vol. 8, 1861, p. 277, pl. 13, fig. 6, 7.
*Caridion gordoni* (Bate) Goes, in: Öfvers. Kongl. Vetensk. Acad. Förh., 1863, p. 170.
Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 61.
Meinert, in: Naturh. Tidskr. (3), Bd. 12, 1880, p. 208.

a) 1 Ex. Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ocean: England (Bate), (Norman); Nordsee, 19–20 Fad. (Metzger); Dänemark (Meinert); Schweden: Bohuslän, 10—15 Fad. (Goes); Norwegen (G. O. Sars), (Lilljeborg): Süd-Spitze, 220 Fad. (Metzger); Bergen 5—217 Fad. (Metzger); N.-O.-Küste Amerikas: Golf v. Maine und Fundy-Bai, 27—110 Fad. (Smith).

Gattung: ***Hippolyte*** Leach.

Anordnung der mir vorliegenden Arten.

A. Auf den Pereiopoden sind Mastigobranchien vorhanden.
B. 2. Gnathopod mit Basecphyse (und Mastigobranchie).
C. Pereiopoden *k*, *l*, *m*, *n* mit Mastigobranchien.
D. Vorderrand des Cephalothorax mit drei Dornen: einer über den Augen, einer an der Antennenbasis, einer an der unteren Ecke. Rostrum gerade, Carpus von *l* 7-gliedrig. *H. lilljeborgii.*
DD. Vorderrand des Cephalothorax mit zwei Dornen: einer unter dem Auge, einer an der Antennenbasis. Rostrum aufgebogen. Carpus von *l* 11-gliedrig.

E. 2. Gnathopod viel länger als der Scaphocerit. *H. marmorata.*

EE. 2. Gnathopod so lang wie der Scaphocerit. *H. gibberosa.*

CC. Pereiopoden *k*, *l*, *m* mit Mastigobranchien.

D. Vorderrand des Cephalothorax mit vier Dornen: zwei über dem Auge, einer an der Basis der Antennen, einer an der unteren vorderen Ecke. *H. phippsii.*

DD. Vorderrand des Cephalothorax mit zwei Dornen: einer an der Basis der Antennen, einer an der unteren Ecke. *H. pusiola.*

CCC. Pereiopoden *k*, *l* mit Mastigobranchien.

D. Vorderrand des Cephalothorax mit zwei Dornen: einer an der Antennen-Basis, einer an der unteren Ecke. Rostrum so lang wie der Scaphocerit. *H. gaimardi.*

DD. Vorderrand des Cephalothorax mit einem Dorn, an der Basis der Antennen. Rostrum kaum so lang wie der Stiel der inneren Antennen. *H. cranchii.*

BB. 2. Gnathopod ohne Basecphyse (aber mit Mastigobranchie).

C. Seitliche Fortsätze der Abdomensegmente dornig ausgegezogen. Pereiopoden *k*, *l*, *m* mit Mastigobranchien. *H. groenlandica.*

CC. Seitliche Fortsätze der Abdomensegmente nicht dornig ausgezogen. Pereiopoden *k*, *l* mit Mastigobranchien.

D. Vorderrand des Cephalothorax mit drei Dornen: einer über dem Auge, einer an der Antennen-Basis, einer an der unteren Ecke. *H. polaris.*

DD. Vorderrand des Cephalothorax mit zwei Dornen: einer über dem Auge, einer an der Antennen-Basis. Untere Ecke gerundet. *H. borealis.*

AA. Auf den Pereiopoden sind keine Mastigobranchien vorhanden.

B. 2. Gnathopod ohne Mastigobranchie, aber mit (kurzer) Basecphyse. Rostrum sehr kurz. *H. ponapensis.*

BB. 2. Gnathopod mit Mastigobranchie, aber ohne Basecphyse. Rostrum lang. *H. geniculata.*

### 1. ***Hippolyte lilljeborgii*** Danielssen.

*H. lilljeborgii* Danielssen, in: Nyt. Mag. Naturvid., 1861, p. 5.
* *H. securifrons* Norman, in: Trans. Tynes Natur. F. Cl., vol. 5, 1863.

*H. lilljeborgii* Danielssen et Boeck, in: Nyt. Mag. Naturvid., 1873, p. 196, fig. 15—20.
*H. securifrons* Norm., Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 69, pl. 10, fig. 3.

Die in der Tabelle gegebenen morphologischen Einzelheiten stützen sich auf die von den genannten Autoren gemachten Angaben.

a) 1 Ex. Norwegen, Bergen. — Möbius (ded.) 1872 U. S. (Sp.).

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ocean: Norwegen (G. O. Sars): Bergen, 0—100 Fad. (Metzger); Lofoten (Danielssen); Skagerak (Meinert): ebenda, 80 Fad. (Metzger); Schottland, 40—69 Fad. (Metzger); N.-O.-Küste Amerikas: Nova Scotia und Golf v. Maine, 27—90 Fad. (Smith).

## 2. ***Hippolyte marmorata*** (Olivier).

Taf. XXXVI, Fig. 18.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 379, pl. 25, fig. 8.
de Man, in: Arch. f. Naturg., 53, 1, 1887, p. 533.

Gestalt der Mandibel siehe Taf. XXXVI, Fig. 18. 2. Gnathopod mit Basecphyse und rudimentärer Mastigobranchie. Pereiopoden *k*, *l*, *m*, *n* mit rudimentären Mastigobranchien. Carpus von *l* 11-gliedrig.

a) 2 ♂ Südsee. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

b) 2 ♂ 3 ♀ Südsee. — Damon (vend.) 1890 (Sp.).

Verbreitung: Oceanien (M.-E.), Sandwich-Ins. (Gibbes) [1]), Amboina (de Man).

## 3. ***Hippolyte gibberosa*** Milne-Edwards.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 378. — Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 53, fig. 1.
Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 565, pl. 36, fig. 4.
Streets, in: Bull. U. S. Nation. Mus., 7, 1877, p. 119.
Haswell, Catal. Austr. Crust., 1882, p. 185.
de Man, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 533.

Sehr ähnlich der *H. marmorata*, aber die 2. Gnathopoden überragen weder Rostrum noch Scaphoceriten, das erste Beinpaar ist schwächer und kürzer als die folgenden (bei *marmorata* ist es dick und so lang wie die übrigen), und nur das 3. und 4. besitzen am Merus unten je einen Dorn. (*H. marmorata* hat am Merus des 3. und 4. Beinpaares zwei, an dem des 5. einen Dorn [2]).)

1) In: Proceed. Americ. Assoc. 1850, p. 197.

2) Letzterer Unterschied scheint mir der einzige zu sein, da meine

Bei meinen Exemplaren ist das dritte Abdomensegment nach hinten nicht so weit vorgezogen wie in der Abbildung bei MILNE-EDWARDS, nur ungefähr so wie bei *marmorata*.

*Hippolyte hemprichi* HELLER (in: Verhandl. zool.-botan. Gesellsch., Wien, Bd. 11, 1861, p. 29, u. Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Wien, 44, 1, 1861, p. 275, pl. 3, fig. 23) steht dieser Art sehr nahe und ist vielleicht mit ihr identisch: nur die 2. Gnathopoden sollen etwas länger sein, und das zweite Beinpaar soll kaum länger sein als das erste. Ferner hat nach HELLER's Beschreibung das 3.—5. Beinpaar am Merus 4—5 Dornen. Vielleicht sind alle drei Arten zu vereinigen.

a) 5 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Nicobaren (HELLER); Pulo Edam, Ins. Noordwachter und Amboina (DE MAN); Australien (M.-E.); Fidji (DANA); Tahiti (HELLER); Sandwich-Ins. (DANA), (STREETS).

### 4. *Hippolyte phippsii* KRÖYER.

*H. phippsii* KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 3, 1840, p. 575 (♂).
*H. turgida* KRÖYER, ibid. (♀).
*H. phippsii* KRÖYER, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 314, pl. 3, fig. 64—68 (♂).
*H. turgida* KRÖYER, ibid., p. 308, pl. 2, fig. 57—58 (♀).
*H. ochotensis* BRANDT, in: MIDDENDORF's Sibir. Reis. — Krebse, 1849, p. 44, pl. 5, fig. 17 (♀).
*H. phippsii* KR. GOES, in: Öfv. K. Vet. Ak. Förh. Stockholm, 1863, p. 169.
* *H. vibrans* STIMPSON, in: Ann. Lyc. N. H. New York, vol. 10, 1871, p. 125.
*H. turgida* KR. u. *phippsii* KR., BUCHHOLZ, in: Zweite deutsch. Nordpolf. — Crust. 1874, p. 273, 274.
*H. phippsii* KR. u. *turgida* KR., MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 20, 1877, p. 60.
*H. phippsii* KR., SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 73.
*H. phippsii* KR., HOEK, in: Niederl. Arch. f. Zool., Suppl. 1, 1882, p. 17.

Die mir vorliegenden Exemplare a—c sind typische Exemplare von KRÖYER's *turgida* u. z. Th. von KRÖYER selbst als *turgida* bestimmt. Nach SMITH (l. c.) ist *turgida* das erwachsene ♀ von *phippsii*. Die ♂ (*H. phippsii* KRÖYER) unterscheiden sich von den ♀: durch weniger nach unten verbreitertes Rostrum mit nur vier Zähnen am

♀ von *marmorata* in der Bildung der 2. Gnathopoden und 1. Pereiopoden das Verhalten von *gibberosa* zeigen: das 3. und 4. Beinpaar besitzt jedoch wie die ♂ 2 Dornen am Merus, das 5. einen (undeutlichen).

Unterrande und durch die inneren Antennen, die mit Geissel viel länger sind als der Scaphocerit. Hierher gehören meine Exemplare d.

Der eine Supraorbitaldorn ist viel kleiner und fehlt bisweilen (so bei zweien meiner ♂).

a) 2 ♀ Grönland. — Kröyer (ded.) 1844 (Sp.).

b) 1 ♀ Norwegen, Bergen. — Blochmann (coll.) 1889 (Sp.).

c) 1 ♀ Ost-Grönland, Sabine-Ins., 110 Fad. — Pansch (coll.) U. S. (Sp.).

d) 3 ♂ Ost-Grönland, Cap Wynn, 5 Fad. — Pansch (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: W.-Küste Norwegens (Kröyer), (Sars), (Danielssen), südlich bis Schweden, Bohuslän (Goes); Franz-Joseph-Land (Miers): ebenda, 30 m (Heller); Spitzbergen (Kröyer), (Hoek), (G. O. Sars); Grönland (Kröyer): Ost-Küste, 5—110 Fad. (Buchholz); Grinnell-Land (Miers); N.-O.-Küste Amerikas: Labrador und südlich bis zur Massachusetts-Bai, 10—125 Fad. (Smith); Arctischer Ocean und Beringsstrasse, 10—20 Fad. (Stimpson); Beringsmeer (Richters); Ochotskisches Meer (Brandt) und nördliches Japan: Hakodate (Stimpson).

### 5. *Hippolyte pusiola* Kröyer.

Kröyer, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 319, pl. 3, fig. 69—73.

Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 77, pl. 9, fig. 4—7.

Die in der Tabelle angegebenen Merkmale sind meist Kröyer entnommen.

a) 1 ♂ 1 ♀ Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ocean: Nordsee (Metzger), Skagerak, Grosser Belt (Meinert); Norwegen (Kröyer), (Sars), (Danielssen), (Metzger); Island (G. O. Sars); N.-O.-Küste Amerikas vom St. Lorenz-Golf südlich bis zur Küste von Connecticut (Smith).

### 6. *Hippolyte gaimardii* Milne-Edwards.

Taf. XXXVI, Fig. 19.

*H. gaimardii* Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 378.

Kröyer, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9. 1842. p. 282, pl. 1, fig. 21—29.

*H. gibba* Kröyer, ibid. pl. 1, fig. 30, pl. 2, fig. 31—37.

*H. gaimardii* M.-E., Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 67, pl. 9, fig. 8, 9.

HOEK, in: Niederl. Arch. f. Zool., Suppl. 1, 7, Crust., 1882, p. 13.
RICHTERS, in: Abh. Senckenberg. Naturf. Ges., Bd. 13, 1884, p. 405.
KÖLBEL, in: Die österr. Polarstat. Jan Mayen, Bd. 3, Zool., 1886, p. 50.
nicht:
? *Hetairus gaimardii* (M.-E.), BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 611, pl. 109, fig. 2.

*Hetairus gaimardii* bei BATE (l. c.) hat keine Basecphyse am 2. Gnathopoden, während solche nach KRÖYER, und wie es auch meine Exemplare zeigen (Taf. XXXVI, Fig. 19), bei der *H. gaimardii* M.-E. vorhanden ist.

a) 1 Ex. Norwegen, Arendal. — GÖTTE (coll.) 1872 U. S. (Sp.).
b) 1 Ex. Nordsee. — MÖBIUS (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Westl. Ostsee, 5—10 Fad. (MÖBIUS); Kl. Belt, 26 Fad. (METZGER); Dänemark (MEINERT); Kattegat (KRÖYER): ebenda, 6 Fad. (METZGER); Schweden: Bohuslän (GOES); Norwegen (KRÖYER), (SARS): 0—20 Fad. (METZGER): 10—30 Fad. (DANIELSSEN); Schottland und Shetland-Ins. (NORMANN); Barents-See und Nowaja Semlja, 2—160 Fad. (HOEK); Island (M.-E.) (G. O. SARS); Jan Mayen (KÖLBEL); Spitzbergen (KRÖYER), (HOEK); Grönland (KRÖYER); N.-O.-Küste Amerikas: Labrador (PACKARD); St. Lorenz-Golf, 50—56 Fad. (WHITEAVES); Nova Scotia, 16—57 Fad. (SMITH); Golf v. Maine und Massachusetts-Bai, 3—21 Fad. (SMITH); Sibirische See (STUXBERG); Beringsmeer (RICHTERS).

### 7. ***Hippolyte cranchii*** LEACH.

*H. cranchii* LEACH, MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 376.
*H. crassicornis* MILNE-EDWARDS, ibid. p. 375.
*H. mutila* KRÖYER, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 294, pl. 2, fig. 38—44.
*H. cranchii* LEACH, BELL, Brit. Crust., 1853, p. 288.
*H. yarellii* THOMPSON, in: Ann. Mag. N. H. (2), vol. 12, 1853, p. 112, pl. 6, fig. 2.
*H. cranchii* LEACH, HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 283, pl. 9, fig. 24.
DANIELSSEN et BOECK, in: Nyt. Mag. Naturvid. 1873, p. 198, fig. 21—25.
METZGER, in: Jahresber. Commiss. Unters. deutsch. Meere, Bd. 2, 3, 1875, p. 305, pl. 6, fig. 10.
CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 477.

a) 5 ♀ Messina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: Norwegen (G. O. SARS): 0—5 Fad. (METZGER); Dänemark (MEINERT); Schweden: Bohuslän,

10—15 Fad. (GOES); Belgien (v. BENEDEN); England (LEACH), (BELL); Kanal St. Malo (M.-E.); Mittelmeer (HELLER), (CARUS); Adria 20—30 Fad. (HELLER), (STOSSICH).

## 8. *Hippolyte grönlandica* (FABRICIUS).

*H. aculeata* (FABR.), MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 380.
KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 3, 1840, p. 578.
KRÖYER, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 344, pl. 4, fig. 83—98, pl. 5, fig. 99—104.
BRANDT, in: MIDDENDORF's Sibir. Reise. — Krebse, 1849, p. 42.
STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1860, p. 102.
BUCHHOLZ, in: Zweite deutsch. Nordpolf. Crust., 1874, p. 276.
*H. grönlandica* (FABR.), MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 20, 1877, p. 62.
SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 85.
MIERS, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 15, 1881, p. 62.

Die morphologischen Angaben in der Tabelle gründen sich durchweg auf die von KRÖYER.

a) 2 Ex. ohne Fundort (tr.).

b) 1 Ex. Grönland. — G. SCHNEIDER (vend.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Norwegen: Christianssund (G. O. SARS); Grönland (KRÖYER): Ost-Küste, 5—120 Fad. (BUCHHOLZ); N.-O.-Küste Amerikas von Labrador südlich bis zum Golf v. Maine, 6—33 Fad. (SMITH); Grinnell-Land (MIERS); Arctischer Ocean, 20—30 Fad. (STIMPSON); Beringsmeer (STIMPSON) (RICHTERS); Kamschatka, 10—15 Fad. (STIMPSON) (BRANDT).

## 9. *Hippolyte polaris* (SABINE).

MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 376.
KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 3, 1840, p. 577.
KRÖYER, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 324, pl. 3, fig. 78—81, pl. 4, fig. 82.
BUCHHOLZ, in: Zweite deutsch. Nordpolf. Crust., 1874, p. 275.
METZGER, in: Jahresber. Commiss. Unters. deutsch. Meere, Bd. 2, 3, 1875, p. 305.
MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 20, 1877, p. 61.
SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 80.
MIERS, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 15, 1881, p. 62.
RICHTERS, in: Abh. Senckenberg. Nat. Ges., Bd. 13, 1884, p. 406, fig. 11—15.
KÖLBEL, in: Die österr. Polarstat. Jan Mayen, Bd. 3. Zool. E. 1886, p. 49.

a) 1 ♂ 1 ♀ Grönland. — KRÖYER (ded.) 1844 (Sp.).

b) 1 ♀ Norwegen, Bergen. — BLOCHMANN (coll.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Schweden: Bohuslän, 60—70 Fad. (GOES); S.-Küste Norwegens, 60 Fad. (METZGER); W.-Küste Norwegens (KRÖYER) (SARS) (DANIELSSEN): 135—217 Fad. (METZGER); Nordsee (METZGER); Franz-Joseph-Land (MIERS), ebenda 226 m (HELLER); Spitzbergen (KRÖYER) (G. O. SARS); Bären-Ins. (G. O. SARS); Jan Mayen, 30—230 m (KÖLBEL); Grönland (KRÖYER) (MIERS): Ost-Küste, 5—100 Fad. (BUCHHOLZ); N.-O.-Küste Amerikas: von Labrador südlich bis zum Cap Cod, 10—65 Fad. (SMITH); Grinnell-Land (MIERS); Arctischer Ocean nördlich der Beringstrasse (STIMPSON).

## 10. *Hippolyte borealis* OWEN.

MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 373.
KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 3, 1840.
KRÖYER, in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 330, pl. 3, fig. 74—77.
BUCHHOLZ, in: Zweite deutsch. Nordpolf. Crust., 1874, p. 276.

Ob diese Art als ♂ zu *H. polaris* gehört — wie SMITH (in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1879, p. 80 f.) und RICHTERS (in: Abh. Senckenb. Nat. Ges., Bd. 13, 1884, p. 406) wollen — bleibt noch zu erweisen, da mir ein ♂ mit den Charakteren von *polaris* vorliegt (vgl. oben).

a) 2 ♂ Ost-Grönland, Sabine-Ins., 20—110 Fad. — PANSCH (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Circumpolar: Norwegen (KRÖYER) (SARS); Franz-Joseph-Land (HELLER); Spitzbergen (KRÖYER); Grönland (M.-E.) (KRÖYER): Ost-Küste, 5—110 Fad. (BUCHHOLZ); N.-O.-Küste Amerikas (SMITH); Arctischer Ocean (STIMPSON).

## 11. *Hippolyte ponapensis* n. sp.

Taf. XXXVI, Fig. 20, 20d.

Cephalothorax vorn jederseits mit einem Supraorbitaldorn und ferner am Vorderrand noch jederseits unter dem Auge (über der Antennenbasis) ein Dorn. Vordere untere Ecke gerundet.

Rostrum sich nach hinten sehr wenig verlängernd (kaum hinter den Supraorbitaldorn fortgesetzt), sehr kurz, etwa so lang wie die Augen, kürzer als das erste Stielglied der inneren Antennen. Oberrand mit vier Zähnen, Unterrand ungezähnt.

Mandibel mit schwachem Psalistom und mit dreigliedrigem Synaphipod. 2. Gnathopod mit kurzer Basecphyse, ohne Mastigobranchie. Ebenso fehlen die Mastigobranchien auf den Pereiopoden.

2. Gnathopoden die Scaphoceriten überragend. Erstes Beinpaar kräftig, so lang oder länger als die Scaphoceriten. Carpus etwas ausgehöhlt (beim ♀ mehr als beim ♂). Zweites Beinpaar schlank, Carpus 7-gliedrig. Die übrigen Beinpaare mittelmässig.

Drittes Abdomensegment nach hinten nicht auffällig verbreitert. Telson mit zwei Stachelpaaren.

Secundäre Geschlechtscharaktere: ♂ mit stärkerer Geissel der äusseren Antennen, mit längeren 2. Gnathopoden und längeren 1. Pereiopoden. ♀ mit stärker verbreiterten Epimeren des zweiten Abdomensegmentes.

a) 1 ♂ 1 ♀ Karolinen, Ponapé. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

## 12. *Hippolyte geniculata* Stimpson.

Taf. XXXVII, Fig. 3, 3d—i.

Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1860. p. 103.

Cephalothorax ohne Supraorbitaldornen. Vorderrand nur an der Basis der Antennen mit einem Dorn, vordere untere Ecke ohne solchen.

Rostrum im vorderen Drittheil des Cephalothorax als Kiel beginnend, gerade vorgestreckt, so lang wie der Cephalothorax und bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend. Oberrand mit 4—6 Zähnen, gegen die Spitze zahnlos. Unterrand in der Mitte verbreitert, mit 7 Zähnen.

Betreffs der Mundtheile *d—h* vgl. Taf. XXXVII, Fig. 3d—h. 2. Gnathopoden den Antennenstiel kaum überragend, ohne Basecphyse, aber mit rudimentärer Mastigobranchie (Taf. XXXVII, Fig. 3i).

Auf den Pereiopoden fehlen die Mastigobranchien. Erstes Beinpaar kurz und schwach. Carpus nicht ausgehöhlt. Zweites Beinpaar mit 7-gliedrigem Carpus.

Drittes Abdomensegment stark gekniet, bucklig vorragend, kielartig comprimirt. Telson mit vier Paaren feiner Stacheln.

a) Zahlreiche Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 3 Ex. Japan, Tanagava. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan: Hakodate, 2 Fad. (Stimpson).

## Gattung: *Virbius* Stimpson.

### 1. *Virbius varians* (Leach).

*Hippolyte varians* Leach Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 371.
*H. smaragdina* Kröyer. in: Kong. Dansk. Vid. Selsk. Afh., Bd. 9, 1842, p. 271, pl. 1, fig. 1—11.
*H. varians* Leach, Bell, Brit. Crust., 1853, p. 286.
*Virbius varians* (Leach) Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 288, pl. 10, fig. 4.
Meinert, in: Naturh. Tidskr. (3), Bd. 12, 1880, p. 207.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 478.

a) 6 Ex. Helgoland. — O. Schmidt (coll.) 1872 U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: Dänemark: Sund (Meinert); Kattegat (Meinert), 6 Fad. (Metzger); Schweden: Bohuslän, 10 Fad. (Goes); Norwegen (Kröyer) (G. O. Sars); Helgoland, 0—4 Fad. (Metzger); England (Bell); Kanal und Vendée (M.-E.); Mittelmeer und Adria (Heller) (Carus).

### 2. *Virbius fasciger* (Gosse).

*Hippolyte fasciger* Gosse, in: Ann. Mag. N. H. (2), vol. 12, 1853, p. 153.
*Virbius fasciger* (Gss.) Metzger, in: Jahresber. Commiss. Unters. deutsch. Meer., Bd. 2, 3, 1875, p. 305.
Meinert, in: Naturh. Tidskr. (3), Bd. 12, 1880, p. 208.

a) 1 Ex. Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbeitung: Norwegen (G. O. Sars); Dänemark (Meinert); Kattegat (Metzger); Nordsee, 0—22 Fad. (Metzger).

### 3. *Virbius viridis* (Otto).

*Hippolyte viridis* Otto, Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 372. u. Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 53, fig. 3.
* *H. mauritanicus* Lucas, Anim. artic. de l'Algérie, 1849, p. 42, pl. 4, fig. 3.
*Virbius viridis* (Otto) Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 286, pl. 10, fig. 3.
*V. brullei* Guér. Czerniavsky, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 18, pl. 2, fig. 3.
*V. viridis* Hell. Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 478.

a) 4 Ex. Mittelmeer. — U. S. (Sp.).

b) 7 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer: Schwarzes Meer (Czerniavsky);

Griechenland (Guérin); Adria (Heller), (Stossich); Corsica (Man); Genua (Verany); Marseille (Marion); Balearen (Neumann); Algier (Lucas). — Ausserhalb des Mittelmeeres bisher nur an den Küsten der Vendée (M.-E.).

## Gattung: *Latreutes* Stimpson (erweitert).

### 1. *Latreutes planirostris* (de Haan).

Taf. XXXVII, Fig. 4d—l, 4n.

*Cyclorhynchus planirostris* de Haan, Faun. japon., 1850, p. 175, pl. 45, fig. 7.

*Rhynchocyclus planirostris* (d. H.) Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1860, p. 96.

Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London 1879, p. 55.

Die Mundtheile *d—i* siehe Taf. XXXVII, Fig. 4d—i. Mastigobranchien sind auf den Pereiopoden *k*—*n* vorhanden. Die Einlenkung des Propodus von *k* an den Carpus ist ähnlich, wie sie Bate bei *Platybema rugosum* und bei *Latreutes* beschreibt (vgl. Taf. XXXVII, Fig. 4k).

Bate (Chall. Macrur. p. 579) möchte diese Art in seine Gattung *Platybema* stellen, da er glaubt, dass der *Cyclorhynchus planirostris* de Haan dem äusseren Ansehen nach mit seinem *Platybema rugosum* generisch zusammengehörig sei. Er unterscheidet *Platybema* und *Latreutes* nur nach der Anzahl der Carpalglieder von *l* und hält die Unterschiede in der Gestalt des Rostrum zwischen den Stimpson'schen Gattungen *Rhynchocyclus* (= *Cyclorhynchus* d. H.) und *Latreutes* für unwichtig. In letzterem stimme ich Bate bei. Nun finde ich aber bei meinen Exemplaren von *Rh. planirostris*, dass — wie schon Stimpson angiebt — der Carpus von *l* dreigliedrig ist, diese Art also (ebenso wie die von Stimpson beschriebenen *Rh. mucronatus* und *compressus*) zu *Latreutes* nach der Diagnose von Bate gehören würde. Es bleibt also nichts weiter übrig, als die Gattung *Cyclorhynchus* de Haan = *Rhynchocyclus* Stimpson mit *Latreutes* Stimpson unter letzterem Namen, da die beiden andern schon vergeben sind, zu vereinigen. *Platybema* mit zweigliedrigem Carpus von *l* würde demnach nur von der Art *Pl. rugosum* Bate gebildet werden.

a) 27 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 2 Ex. Japan, Kagoshima — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Japan (de Haan): Hakodate und Nord-Küste von Nippon, 10—20 Fad. (Stimpson); Cap Sima, 18 Fad.; Tokiobai (Miers); Ly-i-moon-Strasse bei Hongkong (Stimpson).

## 2. *Latreutes laminirostris n. sp.*

Taf. XXXVII, Fig. 5.

Steht dem *L. dorsalis* STIMPSON (l. c.) von Hakodate sehr nahe, unterscheidet sich jedoch schon äusserlich durch nicht gekielten Cephalothorax und Abdomen und fehlende „lange Dornen“ am Ende des Telson. Auch scheint die Gestalt des Rostrums etwas verschieden zu sein, wenigstens erwähnt STIMPSON einige auffallende Gestaltungsverhältnisse, die sich bei meinem Exemplare zeigen, nicht.

Rostrum messerförmig, länger als der Cephalothorax und länger als die Scaphoceriten: eine mittlere Achse verbreitert sich lamellenartig nach oben und unten. Die obere Verbreiterung ist schmaler, ihr Rand leicht gebogen und mit 9 ungleichen Zähnen besetzt. Die untere Verbreiterung ist sehr stark entwickelt, hinter der Spitze des Rostrums beginnend zieht sich ihr Rand erst senkrecht nach unten und biegt dann um. Von der Umbiegung an finden sich 6—7 ungleiche, nach hinten etwas stärker werdende Zähne. Cephalothorax vorn, hinter der Wurzel des Rostrums mit einem spitzen Zahn, von einem zweiten Zahn (wie bei *L. dorsalis*) ist keine Spur vorhanden.

Innere und äussere Antennen wie bei *dorsalis*. 2. Gnathopoden mit Basecphyse und Mastigobranchie. Pereiopoden wie bei *dorsalis*, *k*—*n* mit Mastigobranchien.

Abdomen auf dem Rücken gleichmässig gerundet, ohne Spur eines Kieles. Telson ganz ohne Dornen, abgestutzt.

Von *L. ensiferus* unterscheidet sich diese Art sofort durch den gezähnten Oberrand des Rostrums (vgl. BATE, pl. 104, fig. 1).

a) 1 ♀ Japan, Tanagava. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

## 3. *Latreutes acicularis n. sp.*

Taf. XXXVII, Fig. 6, 6d—k, 6n.

Rostrum sehr lang, fast $1^1/_2$ mal so lang wie der Cephalothorax, gerade, schwertförmig, sehr spitz, oben mit schmalem, unten mit etwas breiterem Kiel. Oberrand ganzrandig, nur bei einem Exemplar vor der Spitze mit drei feinen Zähnchen. Unterrand mit 3—5 vor der Spitze einander genäherten, nach hinten von einander entfernteren, feinen Zähnchen. Scaphocerit schmal, lang und spitz, über halb so lang wie das Rostrum.

Cephalothorax auf dem Rücken gerundet, ohne Stacheln, nur an der Basis des Rostrums steht ein ganz kleiner, borstenförmiger.

Abdomen comprimirt, oben gerundet. Telson am Ende mit drei feinen Dörnchen, seitlich mit einem ganz feinen Dorn.

2. Gnathopoden kurz, mit Baseephyse und Mastigobranchie. Pereiopoden *k*—*n* mit Mastigobranchien. *k* mit ausgehöhltem Carpus, kurz, kräftig.

*L. ensiferus* (M.-E.) unterscheidet sich durch breiteres, gegen die Spitze wenig verschmälertes Rostrum und durch zwei Paar Dornen auf dem Telson.

*Hippolyte tenuirostris* M.-E. (p. 374) besitzt auf dem Cephalothorax an der Basis des Rostrums und auf dem oberen Rande des letzteren in der Mitte einen Zahn, am Unterrande nur 2—3 kleine Zähne, das Telson ist wie bei *ensiferus*. Ausserdem soll das Basalglied der inneren Antennen nach Aussen eine lamellöse Verbreiterung zeigen, die mit einem grossen Dorn endigt, und der Scaphocerit soll lang-oval sein.

a) 3 ♀ Japan, Kadsiyama. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

## Gattung: *Lysmata* Risso.

### 1. *Lysmata seticaudata* (Risso).

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 386, pl. 25, fig. 10—12.
Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 54, fig. 3.
de Haan, Faun. japon., 1850, p. 176, pl. 45, fig. 13.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 234, pl. 8, fig. 1.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 484.
de Man, Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 492.

a) 1 Ex. Neapel. — Zool. Station (vend.) 1881 (Sp.).
b) 3 Ex. Japan, Kadsiyama. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).
c) 4 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.) (Heller) Carus); Adria (Heller) (Stossich). — Japan (de Haan); Amboina (de Man).

## Familie: *Rhynchocinetidae.*

## Gattung: *Rhynchocinetes* Milne-Edwards.

### 1. *Rhynchocinetes typus* Milne-Edwards.
Taf. XXXVII, Fig. 7 d, 7 f—i.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 383.
Gay, Historia de Chile, Zool., vol. 3, 1849, p. 216, pl. 1, fig. 7.
Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 568, pl. 36, fig. 7.

CUNNINGHAM, in: Trans. Linn. Soc. London, vol. 27, 1871, p. 497.
* MIERS, Cat. Crust. N. Z., 1876, p. 77.
HASWELL, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 180.

Ueber die morphologischen Einzelheiten vgl. oben S. 459 und Taf. XXXVII, Fig. 7.

a) 1 Ex. Valparaiso. — KRÖYER (ded.) 1844 (Sp.).

b) 1 Ex. Chile. — DAMON (vend.) 1890 (tr.).

Verbreitung: Indischer Ocean (M.-E.); Australien (HASWELL); Neu-Seeland (MIERS); Chile (DANA) (HELLER): Coquimbo (CUNNINGHAM), Valparaiso (GAY).

## Familie: *Pontoniidae.*

Die Begrenzung der Gattungen schliesst sich hier an KINGSLEY (in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1879) an, doch werden weitere Studien an der Hand ausgedehnteren Materials jedenfalls erhebliche Abweichungen ergeben. Auf Taf. XXXVII, Fig. 8, 9, 10 habe ich einige morphologische Einzelheiten der mir vorliegenden Arten abgebildet.

### Gattung: *Typton* COSTA.

Die Angaben HELLER'S, besonders die äusseren Antennen betreffend, sind etwas incorrect: man vgl. mit diesen Taf. XXXVII, Fig. 8c.

#### 1. *Typton spongicola* COSTA.

Taf. XXXVII, Fig. 8b—i.

*Pontonella glabra* HELLER, in: Verh. zool. botan. Ver. Wien, Bd. 6, 1856, p. 629, pl. 9.
*Typton spongicola* COST. HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 254, pl. 8, fig. 12—17.
*T. spongiosus* BATE, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 2, 1868, p. 119.
*T. spongicola* COST. NORMAN, ibid. p. 176.
CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 475.

a) 4 Ex. Lesina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

a) 4 Ex. Neapel. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Adria, 10—50 Fad., in Spongien (HELLER) (STOSSICH); Neapel (COSTA); Palma de Mallorca, Marseille, Messina (CARUS); Südliches England (NORMAN).

## Gattung: ***Pontonia*** Latreille.

### 1. ***Pontonia tyrrhena*** (Risso).

*P. tyrrhena* (Riss.) Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 360.
Heller, Crust. südl. Europ. 1863, p. 251, pl. 8, fig. 10. 11.
*P. custos* Guer. Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 475.

a) 2 Ex. Neapel. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

b) 2 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer und Adria (Heller), (Stossich), (Carus).

### 2. ***Pontonia flavomaculata*** Heller.

*P. flavomaculata* Heller, Horae dalmatinae, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 14, 1864, p. 51.
*P. diazonae* Joliet, in: Arch. Zool. expér. génér., T. 10, 1882, p. 101.
*P. phallusiae* Marion, in: Ann. Mus. H. N. Marseille Zool., T. 1, 1883.
*P. flavomaculata* Hell., Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 475.

a) 3 Ex. Neapel. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

b) 8 Ex. Lesina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Adria, in der Mantelhöhle von Phallusia (Heller); Marseille (Marion); Mentone (Joliet); Neapel (Heller).

### 3. ***Pontonia tridacnae*** Dana.

Taf. XXXVII, Fig. 10d—i.

*P. tridacnae* Dana U. S. Exp. Exp., 1852, p. 571, pl. 37, fig. 1.
*Conchodytes tridacnae* Peters, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1852, p. 594.
Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 835.

a) 3 ♀ Samoa, Upolu. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Samoa-Ins.: Tutuila (Dana); Ost-Afrika: Ibo (Peters) (Hilgendorf); Rothes Meer: Djidda (Hilgendorf).

## Gattung: ***Coralliocaris*** Stimpson = *Oedipus* Dana.

### 1. ***Coralliocaris superba*** (Dana).

*Oedipus superbus* Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 573, pl. 37, fig. 2.
*Coralliocaris superba* Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1860, p. 107.
de Man, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 536.

*var. japonica nov.* — Taf. XXXVI, Fig. 22.

Meine Exemplare weichen von denen DANA's nur in ganz unbedeutenden Punkten ab: das Rostrum ist bei ihnen etwa so lang wie der Stiel der inneren Antennen und trägt oben nur 4, unten nur einen Zahn (nach DANA ist es etwas kürzer und hat oben 5, unten 2 Zähne). Der Merus des zweiten Beinpaares besitzt am unteren distalen Ende einen verbreiterten, flachen Dorn und der Carpus hat ebenda einen Dorn, während die Dornen am oberen vorderen Rande fehlen.

a) 3 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Tongatabu (DANA); Tahiti (STIMPSON); Pulo Edam und Ins. Noordwachter (DE MAN).

### 2. *Coralliocaris inaequalis n. sp.*

Taf. XXXVI, Fig. 21, 21 d—i.

Rostrum an der Basis ziemlich breit, dann schmal werdend, etwas über halb so lang wie die Scaphoceriten, so lang wie die Stiele der inneren Antennen, oben leicht gekielt, gegen die Spitze mit fünf Zähnen, unten vor der Spitze mit zwei Zähnen.

Erstes Beinpaar die Scaphoceriten nur wenig überragend, so lang wie die Geisseln der inneren Antennen.

Zweites Beinpaar ungleich. Der grössere Fuss bedeutend länger als der Cephalothorax. Merus am unteren distalen Ende mit einem kräftigen Dorn. Carpus kurz, unten mit einem kräftigen, oben und aussen mit drei schwächeren Dornen. Scheere geschwollen, am proximalen Ende dicker. Finger viel kürzer als die Palma, der bewegliche mit stark convexem, ganzrandigem Aussenrande. — Kleiner Scheerenfuss ungefähr halb so gross wie der andere.

Krallen der hinteren Beine mit einer dünneren oberen und einer breiteren, dreieckigen, unteren Spitze.

Steht im Habitus dem *Oedipus gramineus* DANA (l. c. p. 574, pl. 37, fig. 3) am nächsten, unterscheidet sich aber:

1. durch etwas anders gestaltetes, an der Basis breiteres Rostrum.

2. durch kürzeres erstes Beinpaar und kürzere Geisseln der inneren Antennen.

3. durch die Ungleichheit des zweiten Beinpaares.

4. durch die Bedornung des Carpus des grossen Scheerenfusses.

a) 2 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

b) 3 ♀ Samoa. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

### Gattung: ***Anchistia*** Dana.

#### 1. ***Anchistia spinigera n. sp.***

Taf. XXXVI, Fig. 23, 23a.

Steht der *A. gracilis* Dana (N. S. Exp. Exp. 1852, p. 578, pl. 37, fig. 5) und der *A. inaequimana* Heller (in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 44, 1, 1861, p. 283) nahe, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die Bedornung des Carpus und Merus des zweiten Beinpaares: der Merus besitzt am Ende drei Dornen [1]), der Carpus nur einen am inneren Ende.

Von *A. gracilis* unterscheidet sie sich ferner:

1. Das zweite Beinpaar ist etwas ungleich.

2. Die Schneide des beweglichen Fingers der grösseren Scheere hat zwei Höcker, die in ebenso viel Kerben des unbeweglichen greifen.

3. Das Rostrum besitzt am Unterrande 3—5 Zähne.

Von *inaequimana* unterscheidet sie sich ausserdem:

1. Das Rostrum besitzt oben nur 5—6 Zähne.

2. Der Propodus der hinteren Beine besitzt keine Stachelreihe.

Rostrum gerade, spitz, kürzer als die Scaphoceriten, länger wie die Stiele der inneren Antennen. Oberrand mit 5—6, Unterrand mit 3—5 Zähnen.

Zweites Beinpaar etwas ungleich. Merus an der Spitze mit drei Dornen. Carpus kurz, conisch, am inneren Ende mit einem Dorn. Scheere lang, fast cylindrisch, die Palma $2^1/_2$ mal so lang wie die Finger. Beweglicher Finger mit zwei, unbeweglicher mit drei Höckern.

Carpus der hinteren Beine oben spitz vorgezogen. Die Krallen sind etwas gekrümmt (vgl. Fig. 51 bei Dana).

a) 2 ♂ 3 ♀ Samoa. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

## Familie: *Hymenoceridae.*

### Gattung: ***Hymenocera*** Latreille.

#### 1. ***Hymenocera elegans*** Heller.

Taf. XXXVII, Fig. 11.

Heller, in: Verh. zool. botan. Ges. Wien, Bd. 11, 1861, p. 25.
Heller, in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 44, 1, 1861, p. 264, pl. 3, fig. 9—14.
Hilgendorf, in: Mon. Ber. Acad. Wiss. Berlin, 1878, p. 828.

1) In der Abbildung Taf. XXXVI, Fig. 23 ist der eine dieser drei Dornen nicht sichtbar, da er nach unten liegt.

Unterscheidet sich von *H. picta* Dana (U. S. Exp. Exp. 1852, p. 593, pl. 39, fig. 3) besonders durch die 2. Gnathopoden: die beiden letzten Glieder derselben sind bedeutend stärker verbreitert als die vorhergehenden. Das Rostrum ist bei meinem Exemplar an der Spitze verletzt: *H. elegans* soll nach Heller am Oberrande weniger Zähne besitzen und nicht so weit nach hinten reichen wie bei *picta*. Bei meinem Exemplar beginnt es in der Mitte des Cephalothorax und zeigt bis zur Höhe des Orbitalrandes drei Zähne, was mit der Abbildung bei Heller übereinstimmt.

a) 1 ♀ Mauritius. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Rothes Meer: Tur am Sinai (Heller); Mozambique: Insel Matemmo (Hilgendorf).

Familie: *Palaemonidae*.

Die Gattung *Palaemon*, wie sie von Fabricius, Latreille und Milne-Edwards gefasst wurde, ist verschiedentlich gespalten worden. Ich begrenze die Gattungen hier nach den von Stimpson (in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1860, p. 109) gegebenen Grundsätzen:

*Leander*: die Formen mit Antennalstachel und Branchiostegalstachel am oder nahe am Vorderrand des Cephalothorax über einander.

*Palaemon*: die Formen mit Antennenstachel und schief dahinter liegendem Hepaticalstachel.

Diese beiden Gattungen entsprechen den Abtheilungen § 1 und § 2 A bei Milne-Edwards. Consequenter Weise muss man für § 2 AA bei Milne-Edwards, wo der Hepaticalstachel fehlt, ebenfalls eine besondere Gattung aufstellen, und zwar hat für die hierher gehörige Art (*P. gaudichaudii*) der Gattungsname *Bithynis* Philippi (in: Arch. f. Naturg. 26, 1, 1860) die Priorität.

Die Begrenzung und besonders die Benennung der hierher gehörigen Gattungen bei Bate (Chall. Macrur.) vernachlässigt alle Prioritätsrechte. Bate bezeichnet die oben als *Leander* angeführte Gattung als *Palaemon* sens. strict., einzig und allein aus dem Grunde, weil hierher gehörige Arten in den europäischen Meeren vorkommen, gut bekannt sind und deshalb von verschiedenen Autoren als Typen der Gattung *Palaemon* im weiteren Sinne abgebildet und beschrieben sind. Dass dagegen gerade diese Arten mit dem Gattungsnamen *Leander* — wie ihn Stimpson nach Desmarest's Vorgang gefasst hat — bezeichnet werden müssen, hat schon v. Martens (in: Arch. f. Naturg. 35, 1, 1869, p. 25) dargethan. Wenn Bate ferner für die von Stimpson als *Palaemon* sens. strict. bezeichnete Gattung den Namen *Bithynis*

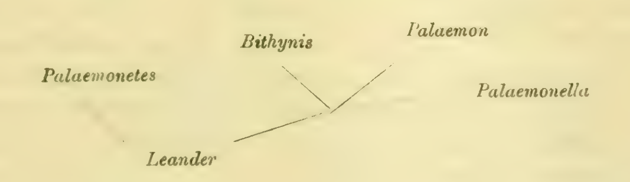
wählt, so ist dies völlig verkehrt, da Philippi diesen Namen nur für den *P. gaudichaudii* (*Bithynis longimana* Phil.) gebraucht, der von den typischen Arten durch fehlenden Hepaticalstachel wesentlich abweicht.

Die Gattung *Palaemonella* Dana behält Bate in der Begrenzung, wie sie auch Kingsley (in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1879, p. 425) fasst, bei: sie unterscheidet sich durch zweigliedrigen Synaphipod sofort von den genannten, die dreigliedrigen Synaphipod besitzen.

Ausserdem stellt Bate die neue Gattung *Brachycarpus* auf, die in der Stellung des Hepaticalstachels ungefähr in der Mitte zwischen *Leander* und *Palaemon* steht, und sich durch auffallend kurzen Carpus des 2. Beinpaares auszeichnen soll — Merkmale, die sehr untergeordnet sind, und deren letzteres einfach deshalb hinfällig ist, weil manche echte *Palaemon*-Arten einen ähnlichen kurzen Carpus zeigen (z. B. *P. jamaicensis*). Ich kann mich nicht entschliessen, die Gattung *Brachycarpus* anzunehmen.

Schliesslich gehört hierher die Gattung *Palaemonetes*, die sich eng an *Leander* anschliesst, aber durch fehlenden Synaphipod sich von dieser und den übrigen Gattungen sofort unterscheidet.

Die Verwandtschaft der genannten Gattungen lässt sich in folgender Weise graphisch darstellen.




## Revision der Gattung *Leander* [1]) Desmarest.

*Palaemon* § 1, Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2. 1837, p. 389.
*Leander* Desm. Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 109.

---

1) Die Beschreibung und Abbildung des *Palaemon minans* Norman in: Ann. Mag. N. H. (3), vol. 8, 1861, p. 279, pl. 14, fig. 1, 2) ist so unvollkommen, dass über dessen Stellung sich nichts aussagen lässt: fehlt doch sogar in der Abbildung der zweite Dorn am Vorderrand des Cephalothorax.

*Palaemon*, subgen. *Leander* Desm. Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 261.
Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 194.
Czerniavsky, Crust. Decap. Pont., 1884, p. 36.
*Palaemon* sens. strict. Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 781.

Die Gattung zerfällt nach Heller (l. c.) in zwei Hauptabtheilungen:

1. Solche Arten, deren Rostrum länger ist als die Scaphoceriten.

2. Solche, deren Rostrum etwa so lang ist wie die Scaphoceriten.

Die zur ersten Gruppe gehörigen Arten zeichnen sich ausserdem dadurch aus, dass der Oberrand des Rostrums auf eine gewisse Strecke vor der Spitze ganzrandig ist und zwar ungefähr von der Stelle an, wo das Rostrum sich aufwärts biegt. Bei manchen Arten der zweiten Gruppe findet sich allerdings auch eine kürzere unbezahnte Strecke am Oberrand, jedoch ist diese bedeutend kleiner und fällt nicht mit einer so entschiedenen Aufbiegung des Rostrum zusammen. Die extremste Form der 1. Gruppe bildet der *L. longirostris* Say.

Die bisher bekannten Arten der Gruppe 1 würden sich folgendermaassen zusammenstellen lassen.

1. Gruppe: Rostrum länger als die Scaphoceriten, deutlich aufwärts gebogen. Oberrand auf eine mehr oder weniger lange Strecke vor der Spitze zahnlos.

A. Carpus des 2. Beinpaares länger als die Scheere, daher das zweite Beinpaar meist noch mit einem Theil des Carpus die Scaphoceriten überragend. *L. edwardsii* Heller.
*L. debilis* Dana nebst Verwandten.
(*L. longicarpus* Stps., *indicus* Hell., *semmelinkii* de Man.)

AA. Carpus des 2. Beinpaares kürzer als die Scheere, daher das zweite Beinpaar mit dem Carpus höchstens bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend.

B. Rostrum ohne erhabenen Kamm an der Basis.

C. Hinter der Orbita steht am Oberrand des Rostrums nur ein Zahn.

D. Kürzere Geisseln der inneren Antennen kürzer als das Rostrum. *L. serratus* (Penn.).

DD. Kürzere Geisseln der inneren Antennen länger als das Rostrum.

E. Branchiostegalstachel vorn am Rand des Cephalothorax. Scheerenfinger kürzer als die Palma.
*L. treillanus* (Riss.).

EE. Branchiostegalstachel etwas rückwärts gelegen. Scheerenfinger länger als die Palma. *L. xiphias* (Riss.).

CC. Hinter der Orbita stehen 2—3 Zähne. *L. pacificus* Stps.
*L. longipes n. sp.*

BB. Rostrum mit erhabenem Kamm an der Basis.
*L. longirostris* (Say.)

Bei den mir vorliegenden Arten dieser Gruppe (es fehlen mir nur Vertreter von *L. debilis* Dan., *indicus* Hell., *pacificus* Stps.) endet das Telson mit zwei langen beweglichen Dornen, die die mittlere Spitze des Telson selbst weit überragen. Seitlich von diesen Dornen stehen zwei kleinere. Nur bei *L. longirostris* endet das Telson selbst mit schlankerer Spitze, von der seitlich jederseits zwei bewegliche Dornen stehen, die diese Spitze bei weitem nicht erreichen.

## 1. *Leander edwardsii* (Heller).

*Palaemon longirostris* Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 392.
*P. edwardsii* Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 265.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 473.

Aehnelt sehr den unten zu beschreibenden Arten *L. serratus* und *treillanus*, unterscheidet sich aber von beiden sofort durch den bedeutend schlankeren Carpus des zweiten Beinpaares, der mindestens ebenso lang wie die ganze Scheere, meist noch etwas länger ist. Nach Heller überragt die ganze Vorderhälfte des Carpus die Scaphoceriten, bei meinen Exemplaren ist es nur ein kleinerer Theil des Carpus.

Ferner zeigen meine Exemplare ein an der Spitze weniger aufgebogenes Rostrum als *serratus* und *treillanus*. Die Finger der Scheere sind kürzer als die Palma.

Von den pacifischen Arten, *L. debilis* und Verwandten, unterscheidet sich unsere Art — abgesehen von bedeutenderer Körpergrösse — fast nur durch das Rostrum, welches oben 8—9, unten 3—4 Zähne besitzt, und wenigstens bei meinen Exemplaren bedeutend breiter und an der Spitze weniger aufgebogen ist als bei meinen Exemplaren von *L. longicarpus* und *semmelinkii*.

a) 7 Ex. Oran. — Rozet (coll.) 1831 (Sp.).

Verbreitung: Mündung der Garonne (M.-E.); Corsika (Heller); Alexandria, Graben von Mergui (Pfeffer, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anstalt., Bd. 6 (1888), Mitth. Naturh. Mus. 4, 1889, p. 34).

## 2. *Leander debilis* Dana und Verwandte.

Aus dem Indopacifischen Gebiet wurden vier hierher gehörige Arten beschrieben, nämlich:

1. *L. debilis* Dana mit der *var. attenuatus* Dana.
U. S. Exp. Exp. 1852, p. 585, pl. 38, fig. 6, 7.
2. *L. longicarpus* Stimpson,
in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 109.
? *Pal. longicarpis* Stps. Hilgendorf, in: v. d. Decken's Reisen, Bd. 3, 1, 1869, p. 102.
*L. longicarpus* Stps. de Man, in: Arch. f. Naturg., 53, 1, 1887, p. 561.
3. *L. indicus* Heller,
in: Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien, 45, 1, 1862, p. 413.
Crust. Novara, 1865, p. 111.
4. *L. semmelinkii* de Man,
in: Notes fr. Leyden Mus., III, 1881, p. 137.

Diese vier Arten wurden besonders nach der Anzahl der Zähne des Rostrums unterschieden: bei *debilis* $\frac{4-6}{6-9}$ *var. attenuatus* $\frac{6}{9}$; *longicarpus* $\frac{5}{4-5}$; *indicus* $\frac{12-13}{7-8}$; *semmelinkii* $\frac{7-11}{3-5}$.

Ich bin geneigt, alle diese Formen als Variationen einer und derselben Art, die nach den Prioritätsgesetzen den Namen *L. debilis* Dana führen muss, aufzufassen. Wenn auch einzelne derselben bedeutende Differenzen zeigen (z. B. *longicarpus* und *indicus*), so vermitteln doch die andern zwischen ihnen. Da mir nur von zweien der oben genannten Formen Exemplare zur Verfügung stehen, so wage ich die Frage noch nicht endgültig zu entscheiden.

Es liegen mir vor:

a) *Leander longicarpus* Stimpson.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, an der Spitze aufgebogen. An der Basis stehen 6 Zähne (nach Stimpson 5) dicht hinter einander, dann folgt eine zahnlose Strecke bis kurz vor der Spitze, wo noch ein kleiner Zahn steht. Unterrand mit 6 Zähnen (nach Stimpson 4—5).

Bei meinem Exemplar überragt ein grosser Theil des Carpus die Scaphoceriten. Nach Stimpson soll der Carpus die Spitze derselben kaum erreichen. Ich lege hierauf kein besonderes Gewicht, da mein Exemplar ein ♂ ist und — wie wir bei der Gattung *Palaemon* sehen werden — gerade die ♂ häufiger derartiges zeigen (vgl. auch de Man, l. c. p. 562). Carpus länger als die Scheere. Finger kürzer als die Palma (nach de Man länger als diese).

a) 1 ♂ Marshall-Ins. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Hongkong (Stimpson); Amboina (de Man) — ? Zanzibar (Hilgendorf).

b) *Leander semmelinkii* de Man.

Mit dieser Form stimmen mehrere mir vorliegende Exemplare von den Philippinen ziemlich gut überein.

Das Rostrum zeigt oben 7—8, unten 3 Zähne, vorderes Ende zahnlos, spitz. Nach de Man soll der Carpus etwas kürzer als die Scheere sein: bei meinen Exemplaren ist er etwa so lang wie die Scheere, und die ganze Gestalt ist mehr dem *longicarpus* ähnlich.

a) 4 Ex. Philippinen, Luzon. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Celebes (de Man).

*L. debilis* wird von den Sandwich-Ins. (Dana) und den Liu-Kiu-Ins. (Stimpson) angegeben, *L. indicus* von Java (Heller).

### 3. *Leander serratus* (Pennant).

Taf. XXXVII, Fig. 12.

*Pal. serratus* (Penn.), Desmarest, Consid. gener. Crust., 1825, pl. 40, fig. 1.
Milne-Edwards, H. N. Crust., T. 2, 1837, p. 389.
Bell, Brit. Crust., 1853, p. 302.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 263.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 473.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, aufgebogen, am Oberrand mit 8—9 Zähnen, von denen 7—8 auf der geraden Hinterhälfte stehen. Die aufgebogene Vorderhälfte ist ganzrandig, nur dicht vor der Spitze stehen 1—2 kleine Zähne. Unterrand verbreitert, an der Basis ausgeschweift, mit 5—6 Zähnen.

Zweites Beinpaar mit dem Carpus höchstens bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend, meist nur mit der halben Scheere diese überragend. Carpus kürzer als die Scheere. Finger kürzer als die Palma.

Kürzere Geisseln der inneren Antennen nicht bis zur Spitze des Rostrums reichend. Branchiostegalstachel am Vorderrande.

a) 10 Ex. ohne Fundort (Sp.).

b) 1 Ex. La Rochelle (Sp.).

Verbreitung: West-Küsten Europas, im Mittelmeer, wie es scheint, selten.

Dänemark: Sund (Meinert); Belgien (v. Beneden); England (Bell); französische Küsten (M.-E.): Golfe de Gascogne (Fischer); — Algier (Lucas); Nizza (Targ. Toz.); Spezia (Neumann); Neapel (Carus); Griechenland (Guérin); Bosporus (Heller).

### 4. *Leander treillanus* (Risso).

*Pal. treillanus* (Riss.) Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 392.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 266, pl. 9, fig. 1—9.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 473.
*Leand. latreillanus* (Riss.) Czerniavsky, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 44.

Von *P. serratus* nur durch die längeren kleinen Endfäden der inneren Antennen unterschieden, die die Spitze des Rostrums überragen.

Ob dieser Unterschied wirklich so constant ist, dass er beide Arten in allen Fällen scharf unterscheiden lässt, ist mir nicht ganz unzweifelhaft.

a) 1 Ex. ohne Fundort (Sp.).
b) 3 Ex. Nizza 1841 (Sp.).
c) 1 Ex. Italien 1843 (Sp.).
d) 3 ♀ Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).
e) 2 ♀ Messina. — Götte (coll.) 1880 U. S. (Sp.).

Verbreitung: Scheint auf das Mittelmeer beschränkt zu sein, wo er viel häufiger ist als *serratus*.

Mittelmeer (M.-E.), (Heller), (Carus); Adria (Heller), (Stossich); Schwarzes Meer (Czerniavsky).

### 5. *Leander xiphias* (Risso).

*Pal. xiphias* Riss. Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 266, pl. 9, fig. 10.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 473.

Unterscheidet sich von *serratus*:

1. Die kürzeren Geisseln der inneren Antennen überragen die Spitze des Rostrums.
2. Branchiostegalstachel etwas entfernt vom Vorderrande des Cephalothorax.
3. Scheerenfinger länger und auffällig schlanker als die Palma.

a) 8 Ex. Nizza 1841 (Sp.).
b) 3 Ex. Neapel. — Zool. Station (vend.) 1881 (Sp.).
c) 3 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (Heller), (Carus); Adria (Heller), (Stossich).

### 6. *Leander longipes n. sp.*
Taf. XXXVII, Fig. 13.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, aufgebogen, in der Mitte des Cephalothorax beginnend. Zwei Zähne noch auf letzterem stehend, der dritte steht über dem hinteren Orbitarande, auf diesen folgen noch vier gleich weit von einander entfernte (im Ganzen also 7). Von der Mitte an ist der Oberrand zahnlos, und erst vor der Spitze stehen noch drei ganz kleine Zähne. Unterrand kaum verbreitert, mit 8 Zähnen.

Zweites Beinpaar mit einem Theil der Scheere die Scaphoceriten überragend. Carpus kürzer als die Scheere, länger als die Palma, letztere etwas geschwollen, so lang wie die zusammenschliessenden, schlanken Finger. Die hinteren Beine bis zum Vorderrand der Scaphoceriten reichend. Telson von der gewöhnlichen Gestalt.

Aehnelt einigermaassen dem *L. pacificus* Stps., unterscheidet sich aber:

1. durch kaum verbreiterten Unterrand des Rostrums, der mehr (8) Zähne besitzt (bei *pacificus* 4—5).

2. Die äusseren Geisseln der inneren Antennen sind ziemlich weit vereinigt, nämlich mit ca. 10 Gliedern (die kürzere zeigt jedoch noch mehr freie Glieder). Bei *pacificus*: *„flagella parce conjuncta“*.

3. Die Finger sind etwa so lang wie die Palma.

4. Das fünfte Beinpaar ist so lang wie die Scaphoceriten: bei *pacificus* wenig länger als die Antennenstiele.

a) 1 ♂ Japan, Sagamibai. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).

### 7. *Leander longirostris* (Say).

*Pal. longirostris* Say, Milne-Edwards, H. N. Cr. T. 2, 1837, p. 394.
de Man, Not. fr. Leyden Mus., vol. 3, 1881, p. 141.

*var.: japonicus nov.* — Taf. XXXVII, Fig. 14, 14 z.

Rostrum länger als der Cephalothorax, die Scaphoceriten weit überragend; die vorderen zwei Drittel aufwärts gebogen. Ueber der geraden Basis ein stark erhabener Kamm, der meist 6—7 Zähne trägt, deren hinterster ungefähr über dem Hinterrand der Orbita steht. Der aufwärts gebogene Theil oben ganz zahnlos, nur dicht vor der Spitze findet sich oft ein winziger Zahn. Unterrand des Rostrums nur wenig verbreitert, mit meist 3—6 Zähnen, die ziemlich entfernt von einander stehen.

Kurze Geisseln der inneren Antennen nicht die Spitze des Rostrums erreichend, kürzer als der Stiel der inneren Antennen, an der Basis mit den äusseren Geisseln verwachsen. Scaphoceriten etwa über halb so lang wie das Rostrum.

Branchiostegalstachel am Vorderrand des Cephalothorax.

Zweites Beinpaar schlank. Carpus etwas kürzer als die Scheere oder fast ebenso lang, nicht ganz die Spitze der Scaphoceriten erreichend. Palma wenig verdickt, kürzer als die schlanken Finger.

Telson zugespitzt, die beiden seitlichen beweglichen Dornen kurz, die Telsonspitze nicht erreichend.

Die meisten meiner Exemplare unterscheiden sich von dem typischen *L. longirostris* (nach der Beschreibung bei M.-E.) nur durch die geringere Anzahl von Zähnen am Unterrande des Rostrums: *longirostris* soll 9—10 daselbst besitzen, bei meinen Exemplaren finde ich durchschnittlich 4—6, nämlich von 102 Exemplaren, deren Rostrum erhalten ist, haben 50 Ex. 5 Zähne, 23 deren 6, 18 deren 4. Von den übrigen haben 4 diese Zahl noch verringert: 2 mit 3 Zähnen, und je einer mit einem oder gar keinem. 7 Ex. dagegen zeigen diese Zahl noch vermehrt, nämlich 6 mit 7 Zähnen und einer mit 11. Letzterer würde mit dem *longirostris* typ. ganz gut stimmen. — In ähnlicher Weise variirt die Anzahl der auf dem erhabenen Kamm an der Basis des Rostrums vorhandenen Zähne: die meisten Exemplare (48) zeigen 7 Zähne (also mehr als bei M.-E.), 43 Ex. zeigen 6 Zähne, die übrigen theils mehr, theils weniger: es haben 7 Ex. deren 8, 3 Ex. deren 5, 1 Ex. deren 4.

So sehr sich demnach die Anzahl der Zähne ändert, so bleibt sich doch der allgemeine Charakter der Bezahnung gleich, indem besonders der freie, aufwärts gebogene Theil niemals am Oberrand Zähne zeigt.

In der Bildung der Scheeren finde ich bei meinen Exemplaren keine bedeutenderen Unterschiede: die oben gegebene Beschreibung passt für alle Exemplare, ♂ und ♀ der verschiedensten Altersstufen. Nur das Längenverhältniss der Finger und der Palma schwankt etwas, da beide bisweilen gleich lang sind, während gewöhnlich die Finger länger sind.

Die Unterschiede in der Bezahnung des Rostrums und in der Länge der Scheerenfinger lassen sich weder auf sexuelle noch auf Altersunterschiede zurückführen.

a) 118 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).

Verbreitung: Gangesmündung (M.-E.); China: Amoy (DE MAN).

*var.: carinatus nov.*

Ein weiteres mir vorliegendes Exemplar zeigt das 3. bis 6. Abdomensegment gekielt, was sonst bei dieser Gattung nicht vorkommt. Im übrigen stimmt es mit den japanischen Exemplaren völlig überein. Rostrum mit 8 Zähnen oben und 5 Zähnen unten. Die Thoracalfüsse fehlen fast alle.

a) 1 Ex. China. — DAMON (vend.) 1890 (Sp.).

2. Gruppe: Rostrum etwa so lang wie die Scaphoceriten oder nur wenig länger, meist gerade oder nur schwach aufgebogen. Der Oberrand ist meist gleichmässig gezähnt, bisweilen findet sich vor der Spitze eine kleine Lücke in der Bezahnung, indem der vorletzte Zahn etwas entfernt von der Spitze steht und der letzte dicht an dieselbe rückt.

Von hierher gehörigen Arten liegen mir nur sechs vor: bei den übrigen muss ich mich an die früheren Beschreibungen halten.

Schon HELLER (Crust. südl. Europ. 1863, p. 263) theilt diese Gruppe nach der Verwachsung der kurzen Geisseln der inneren Antennen ein. Bei meinem Material finde ich in diesem Merkmal eine Constanz, die mich veranlasst, dasselbe ebenfalls zur Classificirung zu benutzen.

A. Kurze Geissel mit der äusseren Geissel bis über die Hälfte verwachsen: die Anzahl der Glieder des freien Theils der kurzen Geissel ist nicht grösser als diejenige der verwachsenen.

*L. squilla* (L.).

AA. Kurze Geissel nicht bis zur Hälfte verwachsen: die Anzahl der freien Glieder ist grösser als diejenige der verwachsenen.

B. Anzahl der verwachsenen Glieder bedeutend, über 5.

*? L. intermedius* STPS.

*L. adspersus* (RTHK.).

*L. brasiliensis n. sp.*,

hierher wohl auch: *L. affinis* (M.-E.)[1]).

BB. Anzahl der verwachsenen Glieder gering, nicht über 5.

*L. serrifer* STPS.

*L. natator* (M.-E.).

1) Vgl. DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 584, pl. 38, fig. 5 c, wo 11 verwachsene und 18 freie Glieder zu sehen sind. — Ob die von BATE (Chall. Macrur., 1888, p. 782) unter diesem Namen behandelte Art mit der von M.-E. identisch ist, ist mir zweifelhaft, dasselbe gilt von dem *Pal. affinis* M.-E., der von HEILPRIN (in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 322) von den Bermuda-Ins. erwähnt wird.

Hierher wohl auch: *L. exilimanus* (Dana)[1], *concinnus* (Dana)[2]) und *celebensis* de Man[3]).

Die übrigen in diese Gruppe gehörigen Arten sind meist so ungenau in Betreff der hier in Frage kommenden Verhältnisse beschrieben, dass ich dieselben vor der Hand noch nicht einordnen kann.

Von *L. brandti* giebt Czerniavsky (Crust. Decap. Pontic. 1884, p. 43) an, dass die kurze Geissel bis zur Hälfte verwachsen sei: derselbe würde vielleicht in die Abtheilung A gehören.

Von *L. concinnus* Dana (vgl. oben) sagt Hilgendorf (in: Mon. Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1878, p. 842), die kurze Geissel sei nur an der Basis verwachsen.

Von *L. modestus* Heller (Crust. Novara 1865, p. 111) wird angegeben: *„flagella dua externa parce conjuncta"*.

Von den übrigen Arten: *L. quoyanus* (M.-E.) (H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 393) — *paucidens* (de Haan) (Faun. japon. 1850, p. 170) — *distans* Heller (Crust. Novara 1865, p. 109) — *serenus* Heller (ibid. p. 110) ist über die Geisseln der inneren Antennen nichts bekannt.

*Palaemon vulgaris* Say gehört nach Faxon[4]) zur Gattung *Palaemonetes*.

Bei den mir vorliegenden Arten endet das Telson jederseits mit zwei beweglichen Dornen, deren innere die Spitze weit überragen.

## 8. *Leander squilla* (Linné).

Taf. XXXVII, Fig. 15.

*Palaemon squilla* (L.) z. T. Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 390.
*P. elegans* Rathke, in: Mém. prés. Acad. Pétersbourg sav. étr., T. 3, 1837, p. 370, pl. 4, fig. 5.
*P. squilla* (L.) Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 586, pl. 38, fig. 9.
Bell, Brit. Crust., 1853, p. 305.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 267.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 474.
*Leander squilla* (L.) Czerniavsky, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 48.

---

1) Dana, l. c. p. 586, pl. 38, fig. 3.

2) ibid. p. 587, pl. 38, fig. 10. Ueber die inneren Antennen ist nichts angegeben, die Abbildung fig. 10 a zeigt bis zur Basis gespaltene Geisseln.

3) de Man, in: Not. Leyd. Mus., vol. 3, 1881, p. 141.

4) Faxon, On the development of Palaemonetes vulgaris, in: Bull. Mus. Compar. Zool. Cambridge, vol. 5, Nr. 15, 1879, p. 303.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, fast gerade, oben mit 8—9, unten mit 3 (selten 4) Zähnen. Die zwei ersten Zähne des Oberrandes stehen auf dem Cephalothorax hinter dem Orbitarande. Kurzer Endfaden der inneren Antennen mit 12—13 verwachsenen Gliedern.

Carpus des 2. Beinpaares so lang oder etwas länger als die Scheere, bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend. Finger kürzer als die Palma, letztere cylindrisch.

a) 32 Ex. Nizza. — Voltz (coll.) 1836 (Sp.).
b) 2 ♀ Nizza. — 1841 (Sp.).
c) 2 Ex. Livorno. — 1845 (Sp.).
d) 2 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).
e) 1 Ex. Norwegen, Arendal. — Götte (coll.) 1872, U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer, Adria, Schwarzes Meer (Heller), (Stossich), (Carus), Czerniavsky); Canarische Ins. (Brullé); Madeira (Dana); Golfe de Gascogne (Fischer); England und Irland (Bell); Dänemark (Meinert); westl. Ostsee bis Rügen (Möbius); Schweden (Goes); Norwegen (Sars).

### 9. *Leander (?) intermedius* Stimpson.

Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 110.
Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 195.

Ob meine Exemplare mit der Stimpson'schen Art wirklich identisch sind, ist nicht ganz sicher. Sie stimmen mit ihr überein:

1. durch den rückwärts gerückten, vom Vorderrand des Cephalothorax etwas entfernten Branchiostegalstachel,
2. nur theilweise in der Bezahnung des Rostrums (nach Stimpson $^7/_4$),
3. durch die weit verwachsenen Geisseln der inneren Antennen.

Abweichend ist bei den meisten meiner Exemplare die Bezahnung des Rostrums, doch ist dieselbe überhaupt ein schwankender Charakter. Das Rostrum ist etwa so lang wie die Scaphoceriten, ziemlich gerade. Oberrand bei 2 Exemplaren mit 6, bei einem mit 7 und einem mit 9 Zähnen. Ungefähr 2 Zähne liegen hinter dem Orbitarande (der dritte steht etwas vor demselben, nach Stimpson über den Augen). Der Unterrand besitzt 3, 4, 5 und 6 Zähne.

Der kürzere Endfaden der inneren Antennen ist ziemlich weit (nach Stimpson zur Hälfte) verwachsen, bei meinen Exemplaren sind 12—15 Glieder verwachsen, eine bedeutend grössere Zahl (20 und darüber) jedoch frei.

Das 2. Beinpaar fehlt bei allen meinen Exemplaren.

a) 2 Ex. Australien (Sp.).

b) 2 Ex. Victoria. — G. SCHNEIDER (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Australien, Port Jackson, 2 Fad. (STIMPSON).

## 10. *Leander adspersus* RATHKE.

*Palaemon squilla* (L.) z. T. MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 390.

*P. adspersus* RATHKE, in: Mém. prés. Acad. Pétersbourg sav. étrang., T. 3, 1837, p. 368, pl. 4, fig. 4.

*P. fabricii* RATHKE, in: Nov. Act. Acad. Leop.-Carol., vol. 20, 1843, p. 6.

*P. rectirostris* ZADDACH, Synops. Crustac. Prussic. Prodr., 1844, p. 1.

*P. leachii* BELL, Brit. Crust., 1853, p. 307.

*P. rectirostris* ZADD., HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 269, pl. 9, fig. 13.

CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 474.

*Leander rectirostris* (ZADD.) CZERNIAVSKY, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 40.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, fast gerade. Oberrand mit 6—7 Zähnen, von denen nur einer hinter dem Orbitarande steht. Unterrand mit 3 (selten 4) Zähnen.

Kurzer Endfaden der inneren Antennen an der Basis mit 9—10 Gliedern verwachsen, während 14—16 frei sind.

Carpus des 2. Beinpaares etwa so lang wie die Scheere, die Spitze der Scaphoceriten nicht erreichend. Scheerenfinger kürzer als die cylindrische Palma.

a) 19 Ex. Neapel. — WALDEYER (coll.) U. S. (Sp.).

b) 7 Ex. Messina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

c) 2 Ex. Norwegen, Arendal. — GÖTTE (coll.) 1872 U. S. (Sp.).

d) 1 Ex. Kiel. — U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: Schwarzes Meer (RATHKE), (CZERNIAVSKY); Mittelmeer (HELLER), (CARUS); Adria (HELLER), (STOSSICH); Golfe de Gascogne (FISCHER); Südküste Englands (BELL); Dänemark (MEINERT); Norwegen (RATHKE), (SARS); Schweden (GOES); Ostsee: Greifswalder Bodden, Sassnitz (MÖBIUS); preussische Küste (ZADDACH).

## 11. *Leander brasiliensis n. sp.*

Taf. XXXVII, Fig. 16.

Rostrum kaum so lang wie die Stiele der inneren Antennen, gerade. Oberrand mit 6—7, gleich weit von einander entfernten Zähnen, von denen der hinterste hinter dem Orbitarande steht. Unterrand mit 2 Zähnen.

Kurzer Endfaden der inneren Antennen mit ca. 9 Gliedern verwachsen, während über 20 frei sind.

Zweites Beinpaar so lang wie die Scaphoceriten. Carpus länger als die Scheere, Scheere klein. Finger kürzer als die Palma. Palma nicht geschwollen.

Unterscheidet sich von den andern hierher gehörigen Arten (*adspersus, intermedius, affinis*):

1. durch die Kürze des Rostrums,

2. durch das Vorhandensein von nur zwei Zähnen am Unterrande des Rostrums,

3. durch den Carpus, der länger ist als die ganze Scheere.

a) 2 ♂ Rio Grande do Sul. — G. SCHNEIDER (vend.) 1889 (Sp.).

### 12. *Leander serrifer* STIMPSON.

Taf. XXXVII, Fig. 17.

STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 110.
DE MAN, in: Not. Leyd. Mus., vol. 3, 1881, p. 139.

Rostrum gerade, so lang wie die Scaphoceriten. Oberrand mit 10—11 Zähnen (nach STIMPSON mit 9, derselbe zählt jedoch den kleinen Zahn vor der Spitze nicht mit), der hinterste oder die beiden hintersten etwas entfernt von einander und den anderen, hinter dem Orbitarande gelegen. Unterrand meist 3—4-zähnig (nach STIMPSON höchstens 3-zähnig).

Kurze Geissel der inneren Antennen an der Basis mit ca. 5 Gliedern verwachsen, während über 20 frei sind.

Carpus des 2. Beinpaares etwa so lang wie die Scheere oder etwas kürzer, das Ende der Scaphoceriten erreichend oder über dasselbe etwas hervorragend. Scheerenfinger kürzer als die cylindrische Palma.

a) 55 Ex. Japan, Tokiobai. — DÖDERLEIN (coll.) 1880—81 (Sp.).

b) 1 ♀ Japan, Tanagawa. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Hong-kong (STIMPSON); Amoy (DE MAN); Liu-Kiu-Ins. (STIMPSON).

### 13. *Leander natator* (MILNE-EDWARDS).

*Palaemon natator* MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 393.
*P. latirostris* DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 170, pl. 45, fig. 12.
*P. natator* M.-E., DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 588, pl. 38, fig. 11.
*Leander natator* M.-E. STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 109.
*P. natator* M.-E., HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 268, pl. 9, fig. 11—12.

*Leander natator* (M.-E.), DE MAN, in: Not. Leyd. Mus., vol. 3, 1881, p. 143.
HASWELL, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 195.
*Pal. tenuirostris* SAY, CARUS, Prodr. faun. medit., T. 1, 1884, p. 474.
*Leander natator* (M.-E.), DE MAN, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 563.
*Pal. natator* M.-E., BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 784, pl. 128, fig. 6, 7.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, gerade, nach vorn verbreitert. Oberrand mit 9—12, Unterrand mit 4—5 sehr kleinen, durch Haare verdeckten Zähnen.

Kurze Geissel der inneren Antennen nur an der Basis mit ca. 3 Gliedern verwachsen, ca. 20 Glieder frei.

Carpus des 2. Beinpaares kürzer als die Scheere, aber länger als die Palma, das Ende der Scaphoceriten kaum erreichend. Scheerenfinger länger als die geschwollene, ovale Palma.

*Pal. latirostris* DE HAAN ist offenbar — wie schon DE MAN erkannt hat — mit *natator* identisch.

Nach BATE hat das ♂ ein weniger verbreitertes Rostrum mit weniger Zähnen. Meine Exemplare würden allerdings beim ♂ ein schmaleres Rostrum zeigen, doch finde ich in der Zahl der Zähne keine constanten Unterschiede. Es scheint mir, als ob nur nahezu erwachsene ♀ das auffällig verbreiterte Rostrum erhalten.

a) 11 ♂ u. juv. 10 ♀ „Afrique" 1852 (Sp.)[1].

b) 1 ♂ 1 ♀ Japan, Kochi. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

c) 4 ♀ Atlantischer Ocean. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Lebt in schwimmenden Tangwiesen auf hoher See und findet sich gelegentlich in der Nähe der Küsten.

Sargasso-Meer im Atlantischen Ocean (KRAUSS), (DANA), (STIMPSON), (Chall.); selten im Mittelmeer (HELLER); Indischer Ocean (M.-E.): Réunion (HOFFMANN); Ins. Noordwachter (DE MAN); Waigëu (DE MAN); Japan (DE HAAN), (DE MAN); Australien (HASWELL).

## Gattung: *Palaemonetes* HELLER.

### 1. *Palaemonetes varians* (LEACH.).

* *Palaemon varians* LEACH, Malac. pod. Brit., pl. 43, fig. 14—16.
MILNE-EDWARDS, H. N. Cr. T. 2, 1837, p. 391.
*Palaemon antennarius* MILNE-EDWARDS, ibid.
*Palaemon varians* LEACH, BELL, Brit. Crust., 1853, p. 309.

1) Wahrscheinlich von Algier, da viele von dort stammende Objecte des Strassburger Museums nur diese Bezeichnung („Afrique") tragen.

*Palaemon lacustris* v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jg. 23, Bd. 1, 1857, p. 183, pl. 10, fig. 1—9.
*Pelias migratorius* HELLER, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Jg. 45, Bd. 1, 1862, p. 409, pl. 2, fig. 35.
*Anchistia migratoria* HELLER, Crust. südl. Europ., 1863, p. 259, pl. 8, fig. 20.
*Palaemon lacustris* v. MARTENS, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 16, 1866, p. 365.
v. SIEBOLD, ibid. p. 367.
*Palaemonetes varians* (LEACH), HELLER, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 19, 1869, p. 157.
METZGER, in: Jahresber. Commiss. Unters. deutsch. Meere, Bd. 2, 3, 1875, p. 304.
*Leander varians* (LEACH), CZERNIAVSKY, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 39.
*Leander antennarius* (M.-E.), CZERNIAVSKY, ibid. p. 52.

Rostrum ziemlich gerade, oben mit 4—6, unten mit 2—3 Zähnen. Bei meinem Exemplar ist fast die ganze vordere Hälfte des freien Theiles oben und unten ganzrandig (vgl. LEACH: „the apex entire"), in der hinteren Hälfte sind oben 4 Zähne, davon einer hinter dem Orbitarande, unten sind 2 Zähne. Ueber die Variationen in der Zahl der Zähne vgl. HELLER, 1869, p. 160. — Kurzer Faden der inneren Antennen bis zur Hälfte verwachsen.

a) 1 Ex. Norwegen, Arendal. — GÖTTE (coll.) 1872 U. S. (Sp.).

Verbreitung: Küsten des nördlichen Europa und des schwarzen Meeres. In Süsswasser des südlichen Europa und Aegyptens.

Küsten Englands (LEACH), (BELL), Irlands (BELL) und Frankreichs (M.-E.); Belgien (v. BENEDEN); Ostfriesische Küste (METZGER); Schweden: Bohuslän (GOES); Sund (MEINERT): Kopenhagen (HELLER); N.-Küste von Fünen: Odensefjord (MEINERT). — Schwarzes Meer: Sevastopol und Suchum (CZERNIAVSKY). — In Süsswasser: Corfu (HELLER); Dalmatien (HELLER); Venedig (HELLER), (STOSSICH); Padua (HELLER); Gardasee (HELLER); Pavia (HELLER); Trasimenischer See (HELLER); Albanersee (v. MARTENS); Albufera-See in Spanien (HELLER); Aegypten (HELLER).

Von den Gattungen *Bithynis* PHILIPPI und *Palaemon* FABRICIUS (sens. strict.) werde ich in einem besonderen Abschnitt eine Revision versuchen.

### Gattung: ***Palaemonella*** DANA.

#### 1. ***Palaemonella tenuipes*** DANA.

DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 582, pl. 38, fig. 3.

STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 109.
DE MAN, in: Arch. f. Naturg., Jg. 53, Bd. 1, 1887, p. 551, pl. 22 a, fig. 4.
HEILPRIN, in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 322.

Die Mandibel habe ich bei den mir vorliegenden Exemplaren nicht untersucht: im Uebrigen stimmt jedoch besonders das eine Exemplar von den Malediven vollkommen mit der Art DANA's überein.

Cephalothorax mit einem Antennal- und einem Hepaticalstachel, die ungefähr hinter einander liegen. Innere Antennen mit drei Geisseln, davon sind zwei fast bis zur Spitze vereinigt. Rostrum schmal, gerade, fast so lang wie die Scaphoceriten, oben mit 7, unten mit 2 Zähnen.

Zweites Beinpaar verlängert, Merus bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend, am distalen Ende oben und unten mit einer Spitze. Carpus fast so lang wie der Merus, distal verdickt, oben mit einem Stachel. Palma fast doppelt so lang wie der Carpus. Finger kürzer als die halbe Scheere.

Dem zweiten Exemplar von den Malediven fehlt das Rostrum, im Uebrigen ähnelt es dem ersten, nur das zweite Beinpaar ist ungleich, und der Carpus ist beiderseits bedeutend kürzer als der Merus. Körperlänge 15 und 12 mm.

Die beiden japanischen Exemplare sind schlecht erhalten. Die grosse Scheere des einen stimmt mit der oben gegebenen Beschreibung des Typus, ist jedoch schwächer entwickelt und zeigt die Dornen am Merus und Carpus nur undeutlich. Bei dem anderen stimmt die eine erhaltene Scheere mit der des zweiten Exemplars von den Malediven überein und zeigt auch die Dornen gut entwickelt.

a) 2 Ex. Japan, Kagoshima. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

b) 2 Ex. Malediven, Malé Atoll. — G. SCHNEIDER (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Liu-Kiu-Ins. (STIMPSON); Sulu-See (DANA); Amboina (DE MAN); Bermuda-Ins. (HEILPRIN)[1]).

## Familie: *Nikidae.*

### Gattung: ***Nika*** RISSO.

#### 1. ***Nika edulis*** RISSO.

Taf. XXXVI, Fig. 24.

MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 364 u. Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 52, fig. 1.

1) Letzteres auffallende Vorkommen bedarf wohl noch einer erneuten Bestätigung.

Bell, Brit. Crust., 1853, p. 275.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 232, pl. 7, fig. 17—19.
Metzger, in: Jahresber. Commiss. Unters. deutsch. Meere, Bd. 2. 3, 1875, p. 306.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 484.
Czerniavsky, Crust. Decap. Pont., 1884, p. 59, pl. 2, fig. 6 A—E.

Die unten angeführten Exemplare aus Japan gehören zu dieser, nicht zur folgenden Art: ihr Vorkommen in Japan bietet ein Analogon zu dem von *Lysmata seticaudata* u. a. Arten, die dem Mittelmeer und Japan gemeinsam sind.

a) 3 Ex. Nizza. — Merck (coll.) 1841 (Sp.).
b) 2 Ex. Triest. — 1846 (Sp.).
c) 2 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).
d) 1 Ex. Japan, Kochi. — Döderlein (coll.) 1881 (Sp.).
e) 5 Ex. Messina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).
f) 4 Ex. Lesina. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.), (Heller), (Carus); Adria (Heller), (Stossich); Schwarzes Meer (Czerniavsky); Madeira (Stimpson); Golfe de Gascogne (Fischer); Kanal (M.-E.); S.-Küste Englands und Irlands (Bell); S.-Küste der Nordsee (Metzger); Kattegat (Meinert).

## 2. *Nika japonica* de Haan.

de Haan, Faun. japon., 1850, p. 184, pl. 46, fig. 6.

Die Unterschiede dieser und der vorigen Art sind folgende:

1. Rostrum convex, nicht gekielt, etwa so lang wie die Augen. Bei *edulis:* Rostrum scharf gekielt, länger als die Augen.

2. Die beiden letzten Glieder des 2. Gnathopoden kürzer als das drittletzte, etwa halb so lang. Bei *edulis:* ebenso lang.

3. Telson mit zwei Längskanten, oben flach, ohne Dornen. Bei *edulis:* gefurcht, mit 2 Dörnchenpaaren.

Die Scheerenfüsse fehlen bei allen meinen Exemplaren. Der Carpus des zweiten Beinpaares ist gegliedert, aber nicht so lang wie bei *edulis*. Meine Exemplare sind klein.

a) 2 Ex. Japan, Tokiobai. — Döderlein (coll.) 1880—81 (Sp.).
b) 2 Ex. Japan, Kadsiyama. — Döderlein (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Japan (de Haan).

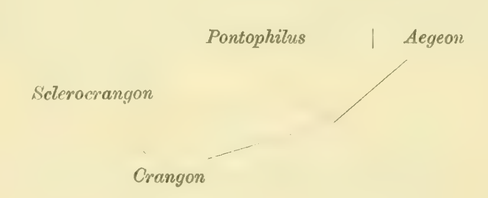
## Familie: *Crangonidae.*

Uebersicht der mir vorliegenden Gattungen [1]):

A. Zweites Beinpaar nicht verkürzt, etwa ebenso lang wie die übrigen.
  B. Cephalothorax und Abdomen nicht oder nur wenig sculptirt. Sternum in der Mitte ohne gezähnten Kiel. *Crangon.*
  BB. Cephalotharax und Abdomen stark sculptirt. Sternum in der Mitte mit gezähntem Kiel. *Sclerocrangon.*

AA. Zweites Beinpaar viel kürzer als die übrigen.
  B. Zweites Beinpaar mit Scheere.
    C. Rostrum spitz oder etwas gerundet. *Pontophilus.*
    CC. Rostrum breit abgestutzt oder ausgerandet. *Aegeon.*
  BB. Zweites Beinpaar ohne Scheere. *Sabinea.*

Die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Gattungen lassen sich graphisch in folgender Weise darstellen:




## Gattung: *Crangon* Fabricius.

### 1. *Crangon vulgaris* Fabricius.
Taf. XXXVI, Fig. 25.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 341.
Kröyer, in: Naturh. Tidskr., Bd. 4, 1842, p. 239, pl. 4, fig. 29—53.
Milne-Edwards, Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 51, fig. 1.
Bell, Brit. Crust., 1853, p. 256.
Kinahan, in: Proceed. R. I. Acad. Dublin, 1862, p. 68 u. 71, pl. 4.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 226, pl. 7, fig. 8, 9.
Kingsley, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1878, p. 89.
Kingsley, ibid. 1879, p. 411.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 482.
Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 484.

1) Vgl. Kingsley, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1879, p. 412.

Cephalothorax glatt, nur in der Mitte der Gastralgegend ein Dorn und jederseits vorn auf der Branchialgegend ein solcher. Rostrum kurz, spitz. Abdomen glatt. Telson ohne Längsfurche.

a) viele Ex. Havre. — DUVERNOY (coll.) 1833 (Sp.).
b) viele Ex. ohne Fundort. — 1842 (Sp.).
c) viele Ex. La Rochelle. — SAUCEROTTE (coll.) 1844 (Sp.).
d) 25 Ex. Japan, Tokiobai. — DÖDERLEIN (coll.) 1880—81 (Sp.).
e) 2 ♀ Schottland. — G. SCHNEIDER (vend.) 1888 (tr.).
f) 19 Ex. Kiel. — U. S. (Sp.).
g) 1 ♂ 1 ♀ Nordsee. — MÖBIUS (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Küsten des nördlichen Atlantischen und Pacifischen Oceans. Island (KRÖYER); Norwegen (SARS); Schweden (GOES); Dänemark (MEINERT); Ostsee (MÖBIUS); Nordsee (METZGER); Belgien (VAN BENEDEN); England und Irland (BELL), (KINAHAN); Golfe de Gascogne (FISCHER); Mittelmeer (HELLER), (CARUS); Adria (HELLER), (STOSSICH). — N.-O.-Küste Amerikas südlich bis Virginien (SMITH), (STIMPSON), (GIBBES), (KINGSLEY). — Californien und Oregon (DANA). — Japan: Yokosuka (Chall.).

## 2. *Crangon affinis* DE HAAN.

DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 183.
BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 484, pl. 86, fig. 1—3.

Unterscheidet sich von *vulgaris*:

1. Das sechste Abdomensegment ist auf dem Rücken abgeflacht, das Telson gefurcht.
2. Die Dornen des Cephalothorax sind gleich gross.

Nach DE HAAN sind die 2. Gnathopoden länger als die Scaphoceriten, bei *vulgaris* kürzer: letzteres trifft bei meinen Exemplaren von *vulgaris* nicht zu.

*Cr. propinquus* STIMPSON unterscheidet sich durch gekieltes viertes Abdomensegment.

KINAHAN (in: Proc. R. Irish Ac. Dublin, 1862, p. 68) stellt für die Arten mit gefurchtem 6. und 7. Abdomensegment die Untergattung *Steiracrangon* auf. Die vorliegende Art hat zwar gefurchtes 7. Segment (Telson), das 6. ist jedoch nur abgeflacht.

a) 1 Ex. Japan, Maizuru. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan (DE HAAN): Kobi-Bai, 8 Fad., und Inneres Meer, 15—50 Fad. (Chall.).

### 3. *Crangon allmanni* Kinahan.

Kinahan, in: Proceed. R. Ir. Acad. Dublin, 1862, p. 68 u. 71, pl. 4.
G. O. Sars, in: Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1882, p. 44.

Unterscheidet sich von *vulgaris* durch gefurchtes 6. und 7. Abdomensegment und durch stumpfliche Spitze des Rostrum, von *affinis* durch gefurchtes 6. Segment und durch den etwas kleineren mittleren Dorn des Cephalothorax.

Die Unterschiede des *Cr. affinis* und *allmanni* von *vulgaris* sind so geringfügig, dass eine nähere Prüfung der betreffenden Formen vielleicht deren Zusammengehörigkeit ergeben wird.

a) 1 Ex. Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: England und Irland (Kinahan); Schottland, 24—69 Fad. (Metzger); Shetland-Ins. (Kinahan); Nordsee, 9—19 Fad. (Metzger); Skagerrak und Kattegat, 6—37 Fad. (Metzger), (Meinert); Norwegen (G. O. Sars); Island, 20—30 Fad. (G. O. Sars).

## Gattung: ***Sclerocrangon*** G. O. Sars[1]).

### 1. ***Sclerocrangon boreas*** (Phipps).

*Crangon boreas* Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 342.
Kröyer, in: Naturh. Tidskr., Bd. 4, 1842, p. 218, pl. 4, fig. 1—14.
Milne-Edwards, Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 51, fig. 2.
*Cheraphilus boreas* (Ph.), Miers, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 20, 1877, p. 57.
*Crangon (Cheraphilus) boreas* (Ph.), Miers, in: Journ. Linn. Soc. (Zool.), vol. 15, 1881, p. 60.
*Cheraphilus boreas* (Ph.), Hoek, in: Niederl. Arch. f. Zool., Suppl. 1, 7, Crust., 1882, p. 10.
*Sclerocrangon boreas* (Ph.), G. O. Sars, in: Christiania Vid. Selsk. Forh. 1882, p. 7.
Kölbel, in: Die österr. Polarstat. Jan Mayen, Bd. 3, 1886, Zool. E. p. 51.

Cephalothorax in der Mittellinie mit einem drei-dornigen Kiel, und jederseits auf der Branchialgegend mit einem gezähnten Kiel. Rostrum dreieckig, spitz. Abdomen sculptirt: vordere Segmente mit mittlerem Längskiel, sechstes Segment mit einem Doppelkiel, dazwischen eine Furche. Telson mit Längsfurche.

a) 2 ♀ Island (Sp.).

b) 2 Ex. Norwegen,. Tromsö. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

---

1) G. O. Sars, in: Den Norsk. Nordh. Exp. Zool., Dl. 14, Crust., I, 1885, p. 14.

Verbreitung: Polarmeere: Norwegen (G. O. SARS), (DANIELSSEN) Barents-See und Nowaja Semlja, 25—140 Fad. (HOEK); Franz-Joseph-Land (MIERS), (HELLER); Bären-Ins. (G. O. SARS); Spitzbergen (HOEK), (G. O. SARS); Jan Mayen (KÖLBEL); Island (KRÖYER); O.-Küste Grönlands (BUCHHOLZ); W.-Küste Grönlands und Grinnell-Land nördlich bis 81° 44′ (MIERS); N.-O.-Küste Amerikas von Labrador bis zur Massachusetts-Bai, 5—33 Fad. (SMITH); Nord-Küste Amerikas bis zur Beringstrasse, 10—26 Fad. (STIMPSON), (RICHTERS); Sibirien (BRANDT), (STUXBERG).

### 2. *Sclerocrangon angusticauda* (DE HAAN).

DE HAAN, Faun. japon. 1850, p. 183, pl. 45, fig. 15.

Cephalothorax in der Mittellinie mit einem zwei-dornigen Kiel, auf den Seitenflächen je drei Kiele: der oberste ohne jeden Dorn, der zweite (sehr kurze) endet nach vorn, etwa am Vorderrand der Branchialgegend mit einem Dorn, der dritte (mehr nach vorn und unten gelegene) endet mit einem Dorn am Vorderrand des Cephalothorax. Der Vorderrand des Cephalothorax trägt unter dem ersten Kiel und etwas über dem zweiten noch einen kurzen Dorn. Drittes bis fünftes Abdomensegment mit stumpfem Kiel. Kiel des sechsten hinter der Mitte fein gefurcht. Telson mit Längsfurche.

a) 1 ♂ 1 ♀ 2 juv. Japan, Kadsiyama. — DÖDERLEIN (coll.) 1880 (Sp.).

Verbreitung: Japan (DE HAAN): Simoda und Hakodate (STIMPSON).

## Gattung: *Pontophilus* LEACH.

### 1. *Pontophilus trispinosus* HAILSTONE.

* *Pontophilus trispinosus* HAILSTONE, in: Mag. Nat. H., vol. 8, p. 261, fig. 25.
*Crangon trispinosus* (HLST.), BELL, Brit. Crust., 1853, p. 265.
*Pontophilus trispinosus* HLST., KINAHAN, in: Proceed. R. Ir. Acad. Dublin, 1862, p. 69 u. 72, pl. 6.
*Crangon trispinosus* (HLST.), CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 482.

Cephalothorax mit einem medianen und je einem seitlichen Zahn, die ungefähr in gleicher Höhe stehen. Rostrum sehr kurz, gerundet

und mittelmässig breit. Abdomen glatt. Sechstes Segment stumpf gekielt. Telson mit schwacher Furche. Sternum fast glatt.

a) 1 Ex. Nordsee. — Möbius (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: England und Irland (Kinahan); Nordsee, 10—22 Fad. (Metzger); Marseille (Gourret)[1]).

### 2. *Pontophilus norvegicus* (M. Sars).

*Crangon norvegicus* M. Sars, in: Forh. Vid.-Selsk. Christiania, 1861, p. 183.
M. Sars, in: Nyt Magaz. f. Naturvid., 1861, p. 248.
Goes, in: Öfv. K. Vet. Ak. Förh., 1863, p. 173.
*Pontophilus norvegicus* (M. S.), G. O. Sars, in: Forh. Vid.-Selsk. Christiania, 1882, 18, p. 7.

Cephalothorax mit 5 Kielen. Mittelkiel drei-dornig, die oberen seitlichen mit je 2, die unteren seitlichen mit je einem Dorn. Rostrum spitz. Abdomen glatt. Sechstes Segment mit doppeltem Kiel, der eine Furche einschliesst. Telson gefurcht. Sternum fast glatt.

a) 2 ♀ Throndhjemsfjord. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ocean: Skagerrak, 320 Fad. (Meinert); Schweden: Bohuslän (Goes); Süd- und West-Küste Norwegens, 30—500 Fad. (Sars); N.-O.-Küste Amerikas: Nova Scotia, 101—110 Fad.; Golf von Maine, 115 Fad.; südwestlich Cap Cod, 304—524 Fad. (Smith).

### 3. *Pontophilus spinosus* (Leach).

*Crangon cataphractus* (Oliv.) z. Th. Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 343.
*Crangon spinosus* Leach, Bell, Brit. Crust., 1853, p. 261.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 229, pl. 7, fig. 16.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 482.
Nicht:
*Cheraphilus spinosus* (Leach), Kinahan, in: Proc. R. Ir. Ac. Dublin, 1862, p. 69 u. 73, pl. 8.

Cephalothorax mit 5 Kielen, die drei mittleren mit je drei Dornen, die seitlichen meist mit zwei. Rostrum schmal, vorn gerundet, mit zwei Zähnen an der Basis. Abdomen glatt. Fünftes Segment mit

1) In: Compt. rend. Acad. Sc., T. 105, 1887, p. 1133.

vier Kielen, sechstes mit zwei Kielen, die eine Furche einschliessen. Telson gefurcht. Sternum fast glatt.

a) 3 Ex. Messina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: Norwegen (G. O. SARS); Arendal (MÖBIUS); Christiania (M. SARS); Schweden, Bohuslän (GOES); Shetland-Ins. (BELL); Schottland, 50 Fad. (METZGER); England und Irland (BELL). — Mittelmeer (M.-E.): Marseille (GOURRET); Adria: Lesina (HELLER); Zara, Sebenico (STOSSICH).

## Gattung: ***Aegeon*** RISSO.

### 1. ***Aegeon fasciatus*** (RISSO).

*Crangon fasciatus* RSS., MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 342.

BELL, Brit. Crust., 1853, p. 259.

*Aegeon fasciatus* RSS., KINAHAN, in: Proceed. R. Ir. Acad. Dublin, 1862, p. 69 u. 74, pl. 9.

*Crangon fasciatus* RSS., HELLER, Crust. südl. Europa, 1863, p. 228, pl. 7, fig. 10.

CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 483.

NORMAN, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 19, 1887, p. 90.

Cephalothorax mit einem medianen Dorn, die Seiten etwas sculptirt (höckerig, aber nicht dornig). Rostrum an der Spitze breit abgestutzt. Abdomen glatt. Telson gefurcht. Sternum ohne Kamm.

a) 1 Ex. Messina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Europäische Meere: England und Irland (BELL), (KINAHAN), (NORMAN); Mittelmeer (M.-E.): Nizza (RISSO); Genua (VERANY); Algier (LUCAS); Balearen (NEUMANN); Neapel (CARUS); Adria: Triest, Lissa (HELLER), (STOSSICH).

### 2. ***Aegeon cataphractus*** (OLIVIER).

*Crangon cataphractus* OLIV. MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 343, u. Atl. Cuv. regn. anim. 1849, pl. 51, fig. 3.

HELLER, Crust. südl. Europa, 1863, p. 230, pl. 7, fig. 12—15.

MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 8, 1881, p. 365.

CARUS, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 482.

Cephalothorax mit 7 Längskielen, Kiele mit zahlreichen Zähnen. Rostrum ziemlich breit, vorn ausgerandet. Abdomen sculptirt. Erstes, fünftes und sechstes Segment mit zwei Längskielen, zweites, drittes

und viertes mit einfachem Längskiel. Telson gefurcht. Sternum zwischen dem 2. Beinpaar mit einem vorwärts gerichteten Stachel.

a) 2 Ex. Messina. — O. SCHMIDT (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer (M.-E.), (HELLER), (CARUS); Adria (HELLER) (STOSSICH); Senegambien (MIERS).

## Gattung: *Sabinea* OWEN.

### 1. *Sabinea septemcarinata* (SABINE).

*Crangon septemcarinatus* SAB., MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 343.

KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 2, 1838, p. 252.

*Sabinea septemcarinata* (SAB.), KRÖYER, in: Naturh. Tidskr., Bd. 4, 1842, p. 244, pl. 4, fig. 34—40, pl. 5, fig. 41—44.

MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 20, 1877, p. 58.

SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 5, 1, 1879, p. 57, pl. 11, fig. 5, 9, 13.

HOEK, in: Niederl. Arch. Zool., Suppl. 1, 7, Crust. 1882, p. 12.

G. O. SARS, in: Christiania Vid. Selsk. Forh., 1882, 18, p. 7.

BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 493, pl. 89, fig. 2, pl. 90, fig. 1.

Cephalothorax mit 7 gezähnten Kielen. Rostrum mit gerundeter Spitze. Erstes bis viertes Abdomensegment mit Längskielen. Fünftes Segment mit zwei nach hinten divergirenden, gezähnten Kielen. Sechstes Segment mit zwei parallelen, gezähnten Kielen. Telson jederseits mit scharfer Kante, dazwischen eine schwache Furche. Sternum vorn in einen langen, spitzen Dorn ausgezogen.

a) 2 ♀ Spitzbergen. — KRÖYER (ded.) 1844 (Sp.).

Verbreitung: Polarmeere: Norwegen, südlich bis Bergen (M. SARS) und bis vor dem Bukenfjord, 106 Fad. (METZGER); Barents-See und Nowaja Semlja, 37—160 Fad. (HOEK); Spitzbergen (KRÖYER) (G. O. SARS); Island (KRÖYER); Grönland (REINHARDT), (LÜTKEN); Davis-Strasse (SABINE); Grinnell-Land (MIERS); N.-O.-Küste Amerikas: St. Lorenz-Golf bis zur Massachusetts-Bai, 25—68 Fad. (SMITH), 85 Fad. (Chall.); arktische Küste Sibiriens (STIMPSON) (STUXBERG).

## Familie: *Gnathophyllidae*

= *Gnathophyllinae* Kingsley, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1879, p. 414.

### Gattung: *Gnathophyllum* Latreille.

### 1. *Gnathophyllum elegans* (Risso).
Taf. XXXVI, Fig. 26 f, i.

Milne-Edwards, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 369, u. Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 52, fig. 2.
Heller, Crust. südl. Europ., 1863, p. 236, pl. 8, fig. 2.
Carus, Prodr. faun. medit., vol. 1, 1884, p. 484.

Bei meinen Exemplaren besitzt das Rostrum theils 4, theils 5 Zähne. Färbung mit der Angabe bei Heller übereinstimmend.

a) 3 Ex. Neapel. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

b) 4 Ex. Neapel. — O. Schmidt (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Mittelmeer und Adria (M.-E.), (Heller), (Stossich), (Carus).

### 2. *Gnathophyllum pallidum n. sp.*

*Gn. elegans* (Risso) und *Gn. fasciolatum* Stimpson (in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 97), Haswell (Catal. Austr. Crust., 1882, p. 181), de Man (in: Arch. f. Naturg. 53, 1, 1887, p. 496) = *Gn. zebra* Richters (Meeresfaun. Mauritius und Seychellen, 1880, p. 161, pl. 17, fig. 18—20) sollen sich nach Stimpson allein durch die Färbung unterscheiden. Zwei mir vorliegende Exemplare von Tahiti befinden sich in Alkohol und lassen keine Spur einer Färbung erkennen, im Uebrigen stimmen sie vollkommen sowohl mit *elegans* als mit *fasciolatum* überein.

*Gn. elegans* findet sich im Mittelmeer, *fasciolatum* wird von Australien: Port Jackson (Stimpson) und Port Stephens (Haswell), sowie von Mauritius (Richters) angegeben. Ob meine Exemplare als gesonderte Art zu betrachten sind, hängt von der Entscheidung der Frage ab, ob dieselben auch im Leben einfarbig waren, oder ob sie etwa eine dem *Gn. fasciolatum* entsprechende Färbung besassen.

a) 1 ♂ 1 ♀ Tahiti. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

## Abtheilung: **Stenopidea.**

Die Stenopidea zeigen (nach den Angaben bei BOAS und BATE) zu den Penaeidea eine Anzahl nahe Beziehungen, nämlich:

1. Die drei ersten Pereiopoden sind scheerentragend.
2. Die 2. Gnathopoden (*i*) sind 7-gliedrig.
3. Die 3. Siagnopoden (*g*) zeigen nicht an der Basecphyse den charakteristischen Anhang der Eucyphidea.
4. Der innere Lappen des 1. Siagnopoden (*e*) ist gerundet.
5. Die Mandibel (d) sind ungetheilt, mit Synaphipod.
6. Die Pleopoda haben keine Stylamblys.

Die Merkmale 1—5 sind als primitive zu bezeichnen.

Abweichend von den Penaeidea ist Folgendes:

1. Die Kiemen sind Trichobranchien.
2. Die Scheere des 3. Pereiopoden (*m*) ist bedeutend kräftiger als die beiden andern.
3. Das erste Abdomensegment bedeckt zwar mit seinen Epimeren die des 2., aber dasselbe ist etwas schwächer entwickelt.
4. Vom ersten Abschnitt des 2. Siagnopoden (*f*) sind beide Lappen gut entwickelt.

Merkmal 1 und 3 zeigt Beziehungen zu den Reptantia an. Merkmal 2 ist der Abtheilung eigenthümlich, während 4 ein noch primitiveres Stadium als die Penaeidea zeigt.

Es ist interessant, zu erwägen, welche Kiemenform wohl das primitivste Stadium darstellt. Dass der phyllobranchiate Typus jedenfalls ein höher differenzirter ist, geht daraus hervor, dass gerade die höher entwickelten Gruppen mit geringerer Kiemenzahl Phyllobranchien zeigen. Es handelt sich also darum, zu entscheiden, ob der dendrobranchiate Typus oder der trichobranchiate der primitivere sei. Trichobranchien finden sich ausser bei Stenopidea noch bei allen primitiven Formen der Reptantia, während Dendrobranchien nur bei den Penaeidea angetroffen werden: es lässt sich schon hieraus schliessen, dass die Trichobranchien das primitivste Verhalten darstellen. Und in der That lassen sich die Dendrobranchien von den Trichobranchien in der Weise ableiten, dass man sich vorstellt, die zahlreichen cylindrischen Fäden der letzteren werden in ihrer Anzahl reducirt und verwachsen theilweis zu geschlitzten Blättern. Aus dieser Form lassen sich dann leicht die Phyllobranchien ableiten. Dass die Trichobranchien aber auch direct durch Verbreiterung der einzelnen

Fäden in Phyllobranchien übergehen können, kann man bei den Thalassinidea unter den Reptantia gut beobachten.

Die Hauptabtheilungen der Decapoden-Krebse würden nach all dem Gesagten in folgendes Verwandtschaftsschema sich bringen lassen:

*Eucyphidea*

*Penaeidea* *Reptantia*

*Stenopidea*

## Familie: *Stenopidae*.

Bei dem spärlichen mir vorliegenden Material konnte ich hier keine eingehenderen Studien anstellen. Die oben gegebenen morphologischen Einzelheiten sind meist BATE (Chall. Macrur.) und z. Th. auch BOAS entnommen.

### Gattung: *Stenopus* LATREILLE.

#### 1. *Stenopus hispidus* (OLIVIER).

MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., T. 2, 1837, p. 407, pl. 25, fig. 1, u. Atl. Cuv. regn. anim., 1849, pl. 50, fig. 2.
ADAMS & WHITE, Zool. Voy. H. M. S. Samarang. Crust., 1850. p. 61, pl. 12, fig. 6.
DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 607, pl. 40, fig. 8.
v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jg. 38, 1, 1872, p. 143.
BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 211, pl. 30.

a) 1 Ex. Amboina. — Mus. Breslau (ded.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: Indischer Ocean (M.-E.); Ceylon: Trincomali (MÜLLER); Borneo (AD. & WH.): Balabac-Strasse (DANA); China-See (AD. & WH.); Philippinen (AD. & WH.); Paumotu-Ins.: Raraka (DANA); — Cuba (v. MARTENS); Bermuda (Chall.).

### Gattung: *Spongicola* DE HAAN.

#### 1. *Spongicola venusta* DE HAAN.

DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 194, pl. 46, fig. 9.
MIERS, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 13, 1877, p. 507, pl. 24, fig. 1, 2.
BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 213, pl. 29.

Die Exemplare von den Philippinen stimmen mit der Beschreibung bei MIERS vollkommen überein. Das eine japanische ist zwar verstümmelt (es ist nur der Rumpf, sowie eine grosse Scheere vorhanden), doch zeigt es die von MIERS beschriebenen beiden Dornen auf dem Rücken des Cephalothorax hinter dem Rostrum, die DE HAAN nicht erwähnt, deutlich. Ebenso sind bei dem japanischen Exemplar die gesägten Ränder der Scheere und der seitlichen Theile der Schwanzflosse zu erkennen. Die allgemeine Gestalt der Scheere ist jedoch bei demselben mehr langgestreckt, der Abbildung DE HAAN's entsprechend.

a) 3 ♂ 3 ♀ Philippinen (in *Euplectella aspergillum*) (tr.).

b) 1 ♀ Japan, Sagamibai, 170 Fad. — DÖDERLEIN (coll.) 1881 (Sp.).

Verbreitung: Japan (DE HAAN); Philippinen: Cebu (GRAY), (SEMPER), (MOORE), (MIERS), (Chall.). In Glasschwämmen lebend.

---

## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel XXXVI.

Fig. 1. *Penaeus brasiliensis* Latr. 1 a Petasma, von unten, 1 b dasselbe von der Seite, 1 c Thelycum.

Fig. 2. *Penaeus canaliculatus* Oliv. 2 a Querschnitt des Petasma $\frac{10}{1}$. 2 b Thelycum.

Fig. 3. *Penaeus monoceros* Fabr. 3 a Petasma, 3 b Thelycum.

Fig. 4. *Penaeus curvirostris* Stps. 4 a Petasma, 4 b Thelycum.

Fig. 5. *Penaeus crucifer n. sp.* 5 a Petasma, 5 b Thelycum.

Fig. 6. *Penaeus velutinus* Dan. 6 a Petasma. 6 b Thelycum.

Fig. 7. *Atya margaritacea* A. M.-E. Rostrum von oben $\frac{1{\cdot}5}{1}$.

Fig. 8. *Atya pilipes* Newp. 8 a Rostrum von oben $\frac{1{\cdot}5}{1}$, 8 b Rostrum von der Seite $\frac{1{\cdot}5}{1}$, 8 c Pereiopod *l* $\frac{1{\cdot}5}{1}$.

Fig. 9. *Atya gustavi n. sp.* 9 a. 9 b, 9 c wie in voriger Figur.

Fig. 10. *Alpheus macrodactylus n. sp.* 10 l Pereiopod *l* $\frac{2}{1}$.

Fig. 11. *Alpheus dolichodactylus n. sp.*

Fig. 12. *Alpheus acanthomerus n. sp.* $\frac{2}{1}$.

Fig. 13. *Alpheus lobidens* d. H. Kleine Scheere von aussen $\frac{2}{1}$.

Fig. 14. *Alpheus japonicus* Mrs. Kleine Scheere von aussen.

Fig. 15. *Alpheus collumianus* Stps. 15 k Grosse Scheere von Aussen $\frac{3}{1}$. 15 m Pereiopod *m* links $\frac{10}{1}$.

Fig. 16. *Alpheus laevimanus* Hell. Pereiopod *m* links: Propodus und Dactylus $\frac{10}{1}$.

Fig. 17. *Alpheus pachychirus* Stps. 17 a Stirnrand $\frac{3}{1}$. 17 k grosse Scheere von innen.

Fig. 18. *Hippolyte marmorata* (Oliv.) Mandibel $\frac{5}{1}$.

Fig. 19. *Hippolyte gaimardi* M.-E. Zweiter Gnathopod (*i*) $\frac{10}{1}$.

Fig. 20. *Hippolyte ponapensis n. sp.* ♂ $\frac{15}{1}$, 20 d Mandibel $\frac{30}{1}$.

Fig. 21 *Coralliocaris inaequalis n. sp.* $\frac{3}{1}$, 21 d Mandibel, 21 l erster Siagnopod, 21 f zweiter Siagnopod, 21 g dritter Siagnopod, 21 h erster Gnathopod. — Sämmtlich vergrössert.

Fig. 22. *Coralliocaris superba* (Dan.) *var. japonica nov.* Pereiopod *l* $\frac{5}{1}$.

Fig. 23. *Anchistia spinigera n. sp.* $\frac{3}{1}$, 23 a Geisseln der inneren Antenne $\frac{6}{1}$.

Fig. 24. *Nika edulis* Riss. Zweiter Siagnopod (*f*) vergr.

Fig. 25. *Crangon vulgaris* Fabr. dito.

Fig. 26. *Gnathophyllum elegans* (Riss.). 26 f Zweiter Siagnopod, vergr., 26 i Zweiter Gnathopod, vergr.

## Tafel XXXVII.

Fig. 1. *Thalassocaris lucida* (Dan.) Extremitäten *d—l*: Mandibel, Siagnopoden, Gnathopoden und die beiden ersten Pereiopoden, vergr. $\frac{10}{1}$ — $\frac{30}{1}$.

Fig. 2. *Pandalus annulicornis* Leach. Pereiopod *k*, $\frac{5}{1}$.

Fig. 3. *Hippolyte geniculata* Stps. ♀ 3 d—i, Extremitäten *d—i*, $\frac{10}{1}$—$\frac{30}{1}$.

Fig. 4. *Latreutes planirostris* (d. H.) 4 d—l, n, Extremitäten vergr.

Fig. 5. *Latreutes laminirostris n. sp.* ♀.

Fig. 6. *Latreutes acicularis n. sp.* ♀ $\frac{15}{1}$, 6 d—k, n Extremitäten vergr.

Fig. 7. *Rhynchocinetes typus* M.-E. 7 d, f—i, Extremitäten *d*, *f*, *g*, *h*, vergr., *i* $\frac{1}{1}$.

Fig. 8. *Typton spongicola* Cost. 8 b, c, Antennen, vergr. 8 d—i Extremitäten vergr.

Fig. 9. *Pontonia tyrrhena* (Riss.) 9 d—i Extremitäten vergr.

Fig. 10. *Pontonia tridacnae* Dan. 10 d—i Extremitäten vergr.

Fig. 11. *Hymenocera elegans* Hell. Innere Antenne $\frac{5}{1}$.

Fig. 12. *Leander serratus* (Penn.) Telsonspitze ca. $\frac{12}{1}$.

Fig. 13. *Leander longipes n. sp.*

Fig. 14. *Leander longirostris* (Say) *var. japonicus nov.* 14 z Telsonspitze $\frac{10}{1}$.

Fig. 15. *Leander squilla* (L.) Aeussere Geisseln der inneren Antennen $\frac{10}{1}$.

Fig. 16. *Leander brasiliensis n. sp.* $\frac{2}{1}$.

Fig. 17. *Leander serrifer* Stps.

# Vanadis fasciata, eine neue Alciopide.

Von

Dr. C. Apstein in Kiel.

(Aus dem Zoologischen Institut in Kiel.)

Hierzu Tafel XXXVIII.

---

Aus dem Kieler Zoologischen Museum erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Brandt das daselbst vorhandene Material an Alciopiden zur Untersuchung. Es befand sich darunter eine neue Art, die von Prof. Behn auf der Reise der „Galathea" im nördlichen Stillen Ocean (leider ohne nähere Angabe) gefunden ist.

Das mir vorliegende Exemplar, dessen Körperende abgerissen ist, besitzt ohne den Kopf 200 Segmente und misst 12 cm bei einer Breite von nur 1—$1\frac{1}{2}$ mm. Besonders auffallend und charakteristisch für diese Art sind die sogenannten schwarzen Drüsen, sowohl was ihre Anordnung als ihre Form anbelangt. Das erste Paar dieser Drüsen findet sich am 12. Segment, das nächste am 13., die folgenden aber erst am 17. und 18. (Fig. 1). Es wechseln stets 2 drüsentragende Segmente mit 3 ohne solche ab. Hin und wieder finden sich statt 2 Segmente 3 oder seltener 1 mit Drüsen. Diese sind schwarzbraun und über dem Rücken durch einen dunkeln bandförmigen Streifen verknüpft. Ungefähr in der Mitte des Leibes finden sich die schwarzen Drüsen ganz gewaltig ausgebildet, so dass sie sich fast auf dem Rücken berühren (Fig. 1 und 4). Ebenso reichen sie weit auf die Bauchseite herab, so dass sie in einigen Fällen dicht an einander stossen (Fig. 5). Dieses Verhalten ist eigenthümlich, meist sind sie gleichmässig auf alle Segmente mit Ausnahme der ersten auf den Kopf folgenden vertheilt, ähnlich ist ihre Anordnung nur bei *Rhynchonorella longissima*

1) Segmentaldrüsen Greeff's.

Levinsen[1]), bei welcher Art aber nicht die beschriebene grosse Form gefunden ist.

Die Segmente des Körpers sind mit Ausnahme der vordersten ungefähr so lang wie breit, jedes aber durch eine seichte Einschnürung in 2 hinter einander liegende Theile gesondert, von denen der vordere die Parapodien und an deren Grunde die schwarzen Drüsen trägt. Auf der Bauchseite finden sich ausserdem im hinteren Abschnitt der Segmente Papillen, die von heller Farbe sind und erst in dem mittleren Theile des Körpers auftreten. Sie fallen sofort durch ihre weisse Farbe auf, ich möchte sie deshalb weisse Papillen nennen, im Gegensatz zu den Bauchpapillen, die Levinsen[1]) von *Corynocephalus albomaculatus* Lev. beschreibt. Die weissen Papillen hat er auch gesehen, zeichnet sie auch in seiner Figur 6 ab. Ueber ihre Bedeutung vermag ich nichts zu sagen, weiss auch nicht, ob die Beobachtung von Bedeutung ist, dass sie hinter dem in jedem Segment vorhandenen Ganglion liegen, und zwar so, dass sie dieses noch zum Theil bedecken.

Der Kopflappen, welcher mit den Augen eine Breite von 2 mm hat, trägt auf seinem Scheitel die 2 Paare von kurzen Fühlern (Fig. 2) und zwischen den Augen den ebenso kleinen unpaaren. Die Augen (Fig. 2) sind für die geringe Breite des Thieres gross zu nennen, die Linsen sind seitlich gerichtet.

Auf den Kopflappen folgen 7 Segmente, welche Fühlercirrhen von verschiedener Form und Ausbildung tragen. Das erste Paar ist oval, blattförmig und ragt ebenso weit wie die Augen nach aussen hervor. Das 2.—5. Paar ist einfach conisch, und zwar ist das erste das längste, so dass es die Augen noch um $^1/_3$ seiner Länge überragt. Das 6. und 7. Paar ist kugelförmig, während die 6 folgenden Anhänge schon die 3 Theile des Parapods zeigen, aber ausser der Acicula keine Borsten tragen (Fig. 3). An den nun folgenden Parapodien ist das Ruder am Grunde cylindrisch, gegen die Spitze zu aber stark verjüngt. Am Grunde trägt dasselbe einen Rückencirrhus (Fig. 7 *d*), der oval bis herzförmig ist, an den vorderen Parapodien kaum $^1/_3$ der Länge des Ruders beträgt, dagegen weiter hinten an Grösse zunimmt (Fig. 9). An der Unterseite findet sich ein Bauchcirrhus, der in der Mitte dem Ruder ansitzt und eine mehr lanzettliche Form hat;

1) Levinsen, Spolia atlantica, Om nogle pelagiske Annulata, in: Det konglige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Sjette Række. Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling, 3. Bind., Kjøbenhavn 1885—86.

Anfangs ist er auch klein, nimmt aber am hinteren Körperende an Länge zu, so dass er schliesslich ungefähr die halbe Länge des Ruders erreicht (Fig. 7 und 9). Die Acicula ragt weit vor und ist meist an der Spitze stark gekrümmt, der Cirrhenanhang ist meist klein und dick (Fig. 8). Die Borsten sind ziemlich lang, dünn und zusammengesetzt. Da, wo die schwarzen Drüsen ihre grösste Ausbildung erreichen, umfassen sie die Parapodien von hinten, so dass sie eine breite halbringförmige Gestalt haben (Fig. 6).

Der Rüssel ist bei dem mir vorliegenden Exemplar nicht vollkommen ausgestreckt, so dass ich nicht sagen kann, ob an ihm die oft beobachteten Endpapillen vorhanden sind.

Vom Nervensystem ist nur wenig wahrzunehmen. Die Bauchganglienkette zeigt am Ende jedes Segmentes im vordersten Körpertheile eine geringe Anschwellung, die weiter nach hinten grösser ist, aber zum Theil von den weissen Papillen verdeckt wird.

Die Farbe des Thieres ist (nach dem Alkoholpräparat) schiefergrau, die schwarzen Drüsen braun-schwarz.

Der Unterschied dieser neuen Art von den übrigen zahlreichen *Vanadis*-Arten besteht hauptsächlich in der Form und Anordnung der schwarzen Drüsen, der Fühlercirrhen und der Ausbildung der Parapodien.

Kiel, Juni 1890.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Taf. XXXVIII.

Fig. 1. *Vanadis fasciata* n. sp. Vorderende $^3/_1$.
Fig. 2. *Vanadis fasciata* n. sp. Kopflappen mit dem theilweise ausgestreckten Rüssel.
Fig. 3. *Vanadis fasciata* n. sp. Vorderende von der Bauchseite.
Fig. 4. *Vanadis fasciata* n. sp. Segmente aus der mittleren Körperregion, die schwarzen Drüsen zeigend. Rückenansicht.
Fig. 5. *Vanadis fasciata* n. sp. Dasselbe wie Fig. 4, Bauchansicht. *w P* weisse Papillen.
Fig. 6. *Vanadis fasciata* n. sp. Schwarze Drüse (*s d*) und Parapod (*p*) in Seitenansicht. *v* vorn, *h* hinten.
Fig. 7. *Vanadis fasciata* n. sp. Parapod aus dem vorderen Körperabschnitt. *f* Ruder, *d* Dorsalcirrhus, *v* Ventralcirrhus.
Fig. 8. *Vanadis fasciata* n. sp. Acicula und cirrhenförmiger Anhang.
Fig. 9. *Vanadis fasciata* n. sp. Parapod aus dem hinteren Körperabschnitt.

# Miscellen.

## Zur Biologie des afrikanischen Krokodils.

Von Dr. Emin-Pascha und Dr. F. Stuhlmann.

In der uns letzthin ins Innere nachgesandten Nummer des „Zool. Anzeigers“ (Jahrg. 13, No. 332) findet sich eine Notiz über die Eiablage des Krokodils von Dr. A. Voeltzkow, die uns veranlasst, derselben einige Worte hinzuzufügen, um keine Irrthümer aufkommen zu lassen.

Die Eiablage findet einmal im Jahre statt, doch ist die Zeit derselben in verschiedenen Gegenden relativ nicht die nämliche, sondern von localen Verhältnissen abhängig. An der Küste, südlich vom Aequator ist die Zeit im December und Anfang Januar, was auch Keller für Nossi-Bé und Voeltzkow für Lamu bestätigen; es wäre dies die Zeit zwischen der im October stattfindenden kleinen und der grossen Regenzeit des April-Mai, also während der heissen, trockenen Periode. Am oberen Nil, am Albertsee u. s. w. legt das Krokodil nach der grossen und vor Beginn der kleinen Regenzeit, und zwar in den Monaten December bis Februar ab. Es ist dies wohl so zu erklären, dass an der Sansibar-Küste die Regen nicht so enorm sind, dass aber in der Aequatorialprovinz die Gewässer derartig reissend und schlammig sind, dass die jungen Thiere in der grossen Regenzeit nicht würden bestehen können [1]).

Zur Eiablage suchen die Thiere sich stets eine trockene sandige Stelle unmittelbar am Wasser aus, entweder das sandige Ufer oder eine Sandbank im Fluss. Schon aus diesem Grunde wählen sie die trockene Zeit, wo der Fluss nicht ausgetreten ist.

In Intervallen, die nicht mehr als 2 Tage betragen werden, legt in den meisten Fällen das Weibchen seine Eier in 4—5 flache Gruben ab, die es gescharrt hat, in Tiefen von 20 cm bis $^1/_2$ m. Diese finden sich stets dicht neben einander. (Bisweilen kommt es aber vor, dass das Thier in eine tiefere Grube Eier legt und an derselben Stelle dies noch 1—2 mal wiederholt, so dass die Eier in 2—3 Etagen liegen. (Ge-

1) Nach Peters legt das Krokodil am Sambesi im September.

nau kann ich dies nicht behaupten, doch berichtete mir so mein Sammler, den ich am Pangani flussaufwärts gesandt hatte, da ich selbst der Unruhen wegen nicht ins Innere konnte. St.) Es scheint, als ob die Fruchtbarkeit mit dem Alter abnimmt, wenigstens legen ganz grosse Exemplare weniger Eier als mittlere. Das Maximum dürfte 90—100 Stück sein. Während dieser Periode schwellen die Moschusdrüsen beider Geschlechter enorm an und verbreiten einen sehr starken Geruch.

Die bekannten Eier sind nicht „rauh gekörnelt", sondern haben eine glatte Schale, die von vielen stark transparenten, grossen Poren durchsetzt ist. Sie sind weiss, leicht gelblich durchscheinend. Unter der Kalkschale liegt eine äusserst zähe Haut, die mit ersterer an einem etwa 1 cm breiten Aequatorialgürtel eng verwachsen ist, an den Polen aber loser anliegt. Das Eiweiss ist ungemein zähflüssig, gallertartig und hat einen starken Geruch; zwischen diesem und dem hellgelben Dotter befindet sich eine ganz dünnflüssige Schicht, welche eine Rotation des Dotters im Ei gestattet. — Die Dauer der Entwicklung ist im Mittel 40 Tage. — Auf einem quer zur Längsaxe des Eies gestelltem weisslichen Fruchthof liegt genau so wie beim Hühnchen der Embryo auf einer Seite. Es wurden in Pangani Stadien mit noch ganz ungeschlossener Mundhöhle und vier Kiemenbogen beobachtet. Leider entwickelten sich die zwei Tagemärsche getragenen Eier in Folge der erhaltenen Stösse nicht weiter, so dass nur wenige Stadien erhalten wurden. Doch hoffen wir dies auf der jetzigen Reise ergänzen zu können. Interessant ist, dass grössere Embryonen auf der Spitze des Oberkiefers einen hornigen, schnabelartigen Aufsatz haben, der ohne Zweifel zum Oeffnen der Schale dient. — Nicht weit transportirt, konnten in der Aequatorialprovinz die Eier leicht zum Ausschlüpfen gebracht werden, indem sie einfach mit etwas Sand bedeckt in die Sonne gestellt wurden.

Während der Entwicklung der Eier hält sich zwar das Weibchen in der Nähe derselben, meist im Wasser auf, doch ist von einer Brutpflege nicht die Rede, wie Voeltzkow dies nach Aussagen der Eingeborenen angiebt. Ebenso können wir angeben, dass die Eier sehr viel gegessen werden, immer von den Anwohnern der Flüsse. Die Sansibar-Leute essen sie meistens nicht, doch die Waseramo am Kingani und die Leute am Pangani sehr gerne. Ebenso ist es in Unjoro und Wadelai. Dr. Emin-Pascha ass sie selbst häufig und fand, dass sie ganz gut, nur leicht nach Moschus schmeckten. Das Eiweiss gerinnt schlecht, aber immer noch besser als das der Schildkröten; der Dotter dagegen wird hart.

In der ersten Zeit wachsen die Jungen ziemlich rasch, später jedoch äusserst langsam.

Alex. v. Humboldt beschreibt in seinen „Ansichten der Natur", wie die Alligatoren während der trockenen Periode im Schlamm eintrocknen und erst bei dem ersten Regen wieder erwachen. Genau dasselbe konnte Dr. Emin-Pascha beobachten. Die von Abyssinien herabkommenden Nilzuflüsse Atbara und Dender sind während der Regenzeit ungeheuer reissend, versiegen aber später bis auf einige Lachen im Flussbett, die immer kleiner werden, bis sie ganz vertrocknen. Bis zum letzten Augenblick sind im Schlamm noch Krokodile vorhanden, die

beim völligen Austrocknen keine andere Zuflucht als den Schlamm haben. Sowie die ersten Regen auftreten, kommen die Thiere aus ihrem Lager wieder hervor. Es findet sich demnach hier bei diesen Riesenthieren ein gleicher tropischer Winter- resp. Trockenschlaf, wie man ihn beim *Protopterus*, bei *Clarias gariepinus*, bei *Pyxicephalus edulis* und andern Batrachiern, bei *Telphusa* und noch vielen andern Thieren kennt.

Das Krokodil ist am Zahnfleisch von sehr vielen Parasiten, vor allem Hirudineen, heimgesucht, was wohl der Grund ist, dass der „Krokodilwächter", (*Hyas* an *Pluvianus aegyptius*) so nahe am Kopfe der Thiere sich aufhält.

Mpwapwa, deutsche Station, den 11. Juni 1890.

---

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 766

# Die Familie der Holostomiden.

Von

**Dr. G. Brandes,**
Assistent am Zool. Inst. zu Halle a. S.

**Hierzu Taf. XXXIX—XLI.**

---

## Einleitung.

Nachfolgende Arbeit wurde im Zoologischen Laboratorium der Universität Leipzig unter Leitung des Herrn Geheimrath Prof. LEUCKART im Jahre 1888 gemacht und noch in demselben Jahre als Dissertation ohne Tafeln gedruckt. Ich hoffte damals, in kurzer Zeit entwicklungsgeschichtliches Material zu bekommen, das es mir vielleicht ermöglicht hätte, die Bearbeitung der Familie ganz lückenlos zu gestalten, sah mich aber bis jetzt in dieser Hoffnung getäuscht und will daher nun nicht länger mit der Veröffentlichung der Tafeln zögern. Betreffs der Geschichte der Untersuchung und der ausführlichen historischen Angaben verweise ich auf die Dissertation (63), will hier nur das Wichtigste in wenigen Worten erwähnen.

Das Material für die Bearbeitung des systematischen Theils verdanke ich dem K. K. Hofmuseum zu Wien; eine Anzahl von Skizzen und fertigen Zeichnungen erhielt ich von Herrn Dr. VON LORENZ (Wien), der die Bearbeitung der Familie begonnen, aber wieder fallen lassen hatte. Auch an dieser Stelle nochmals allen Förderern der Arbeit verbindlichsten Dank.

Verhältnissmässig recht brauchbare Beschreibungen über Körperform und Anatomie von Vertretern der zu besprechenden Familie liefern uns NITZSCH (12 u. 14), CREPLIN (17 u. 18) und MEHLIS (19). In neuerer Zeit sind diese Angaben im Allgemeinen fast gar nicht

verbessert, im Besonderen allerdings vervollständigt: so geben uns v. LINSTOW (49) und ERCOLANI (54) wichtige entwicklungsgeschichtliche Aufschlüsse, und POIRIER (60) schildert ziemlich genau die Anatomie einiger Diplostomiden.

## Allgemeiner Theil.

### I. Körperform.

Die Familie der Holostomiden umfasst eine nicht sehr grosse Anzahl distomidenartiger Trematoden, die sich schon durch ihre äussere Körperform, aber auch durch ihre Anatomie von allen anderen Trematoden scharf abgrenzen.

Wir finden nämlich bei allen Vertretern dieser Familie unterhalb des Bauchsaugnapfes ein sehr mannigfach gebautes Gebilde, mit dessen Entwicklung eine vollständige Umgestaltung des ganzen Vorderkörpers Hand in Hand geht, so dass wir bei unseren Helminthen von zwei scharf von einander abgesetzten Körperregionen, einer vorderen und einer hinteren, zu sprechen im Stande sind. Während die letztere immer cylindrisch ist, sehen wir erstere in den mannigfachsten Formen.

Ihr einfachster Typus ist der eines Blattes: durch Abflachung erhält der vordere Körpertheil die Form eines herzförmigen, elliptischen oder lanzettförmigen Blattes. Zu bemerken ist dabei, dass schon bei diesen Formen die abgeflachte Körperpartie selten ohne weiteres in den cylindrischen Theil übergeht: meist ist die Abflachung so vor sich gegangen, dass eine kleine Barriere zwischen den beiden Regionen an der Bauchseite hinzieht (cf. Taf. XXXIX, Fig. 1).

Einen zweiten Typus erhalten wir, wenn wir uns das Blatt nach der Bauchseite zu gekrümmt denken: die Körperregion hat dann das Aussehen eines Löffels. Sind die Seitenränder noch breiter entwickelt und sammt dem unteren Rande, mit dem zusammen sie eine fortlaufende Lamelle bilden, bauchwärts umgeschlagen, so kann man den Bau des Vorderkörpers am besten mit einer Hohlschaufel vergleichen, die an ihrem hinteren Ende überdacht ist (cf. Taf. XL, Fig. 6 u. 11). Endlich kann man sich die lamellösen Seitenränder mit einander verwachsen denken, dann hat man den Typus eines Bechers (Taf. XLI, Fig. 5).

Auf der Blattoberfläche, in dem Löffel, in der Schaufel und in dem Becher erhebt sich nun das erwähnte, unserer Familie eigenthümliche Gebilde, das durch seine verschiedene Ausbildung das mannigfache Verhalten der Lamelle bedingt.

Wir finden entweder innerhalb einer geringen Erhebung eine Höhlung, in welcher eine grössere Anzahl längerer oder kürzerer Papillen sichtbar werden (cf. Taf. XXXIX, Fig. 4, 12, 14), oder einen pilzhutförmigen Zapfen (cf. Taf. XL, Fig. 21), oder aber einen langen Wulst (cf. Taf. XL, Fig. 11), der fast in seiner ganzen Ausdehnung mit der Bauchwand des Helminthen verwachsen ist, oder endlich einen grossen conischen, an der Spitze zerschlitzten Zapfen mit einer tiefen Centralhöhlung (cf. Taf. XLI, Fig. 5). Hier und da sieht man auch noch zu Seiten des Mundsaugnapfes ein paar vorspringende Spitzen oder ein paar kleine Einstülpungen, die der Körperform der betreffenden Helminthen einen ganz bestimmten Charakter verleihen (cf. Taf. XL. Fig. 1).

Durchgehender aber finden wir eine eigenthümliche Stellung der beiden Körperregionen zu einander. Nur ausnahmsweise bilden diese nämlich eine gerade Linie, für gewöhnlich sind sie mehr oder weniger gegen einander geneigt.

Bei den ersten beiden Typen bilden die Rückenlinien der Körperpartien meist einen stumpfen Winkel, bei dem Bechertypus dagegen ist das hintere Körperende viel stärker nach rückwärts gebogen, so dass es häufig die Rückseite des vorderen Körpertheiles berührt (cf. Taf. XLI, Fig. 1); worin diese Krümmung ihren Grund hat, werden wir im anatomischen Theile näher zu erörtern haben.

## II. Anatomie.

### 1. Verdauungssystem.

Der Verdauungstractus der Holostomiden ist an und für sich betrachtet sehr einfach, stellt man sich aber auf den Standpunkt, alle Organe, die zur Erlangung der Nahrung behülflich sind, als der Verdauung dienende Organe anzusprechen — wie es bei der Hand des Affen, dem Rüssel des Elephanten hier und da wohl geschehen ist —, so gestaltet sich das Verdauungssystem unserer Thiere recht complicirt.

Aus verschiedenen Gründen erachte ich es für geboten, von letzterem Gesichtspunkte aus bei der folgenden Darstellung zu Werke zu gehen.

Vorweg aber möchte wohl die Frage nicht unangebracht sein, welcher Art die Nahrung unserer Helminthen ist.

Ich glaube mich dahin äussern zu können, dass unsere Parasiten sich nicht zufrieden geben mit den Brosamen, die von den Tischen ihrer Wirthe fallen, sondern dass sie denselben als wahre Parasiten aggressiv zu Leibe gehen. Erstens scheint mir dafür schon der Umstand zu sprechen, dass man sie nicht nur an dem Lieblingsplätzchen der Eingeweidewürmer, im Dünndarme, antrifft, sondern dass sie auch im Duodenum, im Rectum und in der Bursa Fabricii, wo der Tisch doch nicht mehr allzu reich gedeckt ist, ihr Wesen treiben. Ein zweiter und sehr gewichtiger Grund scheint mir darin zu bestehen, dass ich häufig in ganz frisch getödteten Thieren Individuen antraf, deren Darmschenkel strotzend voll Blut waren.

Eine weitere Bestätigung meiner Ansicht glaube ich endlich in ihrer Ausstattung mit den eigenthümlichen Haft- und sonstigen Hülfsorganen, von denen wir sogleich ausführlich sprechen werden, gefunden zu haben.

Wie setzen sich unsere Parasiten nun in den Bereich ihrer Nahrung? — Ihr Mundsaugnapf sowohl wie der Pharynx sind unbedeutend entwickelt und wohl kaum im Stande, auch nur die zarteste Darmzotte zu verletzen: es müssen also Organe vorhanden sein, die das Operationsfeld zu präpariren haben. Diese Organe würden aber für sich allein nicht ausreichen, es müssen auch Vorrichtungen getroffen sein, die eine Störung bei der längere Zeit in Anspruch nehmenden Arbeit verhindern; sonst würde es sehr häufig vorkommen, dass eine starke peristaltische Bewegung des Darmrohres den Parasiten von dem kaum errichteten häuslichen Herde entführte. Der Bauchsaugnapf allein kann aber kaum eine hinreichend feste Verankerung bewirken. Dem entsprechend finden wir denn auch bei unseren Helminthen ein neues Organ, das seiner Aufgabe in der ausgedehntesten Weise gerecht zu werden vermag, so dass der Bauchsaugnapf bei vielen Formen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, ja bei *Hemistomum cordatum* DIES., einem Parasiten der Wildkatze Brasiliens, bei dem der Haftapparat enorm entwickelt ist, soweit meine Untersuchungen ergeben haben, sogar gänzlich fehlt (cf. Taf. XL, Fig. 18). Da nun vermittels dieses Haftorgans eine sehr innige Verbindung des Parasiten mit der Darmwand des Wirthes hergestellt wird, kann derselbe mit Musse daran gehen, sich sein Nährfeld in genügender Weise vorzubereiten. Dies geschieht durch das Secret eines Drüsencomplexes, der zum Theil in engem Zusammenhange mit dem Haftapparate steht

und daher mit diesem gemeinsam besprochen werden muss. Ehe ich aber damit beginne, will ich eine kurze Uebersicht über den eigentlichen Verdauungstractus der Holostomiden geben.

### a) Mundsaugnapf, Pharynx, Oesophagus und Darmschenkel.

Der ganze Tractus bietet nur geringes Interesse, da er in seinem anatomischen wie histologischen Verhalten im Allgemeinen dem anderer Trematodenfamilien entspricht. Innerhalb der Familie selbst kommen eigentlich nur Grössenunterschiede in Betracht.

Der fast kugelige Mundsaugnapf steht an der äussersten Spitze des Thieres oder ist durch die Entwicklung der Körperlamelle mit seiner Mündung etwas bauchwärts gerichtet (cf. Taf. XLI, Fig. 1); sein Durchmesser schwankt zwischen 0,02 und 0,28 mm. Ihm folgt ein meist eiförmiger, grösserer, gleich grosser oder auch kleinerer Pharynx (0,02—0,2 mm), dem nur selten ein kleiner Vorhof vorausgeht. Die Höhlung des Pharynx setzt sich in einen für gewöhnlich verschwindend kurzen Oesophagus fort, der nur bei wenigen Formen eine Länge von 0,3 mm erreicht. Die beiden Darmschenkel, die unter spitzem Winkel aus dem Oesophagus entspringen, durchlaufen mit einem Durchmesser von 0,03—0,04 mm den Körper seiner ganzen Länge nach und endigen blind in der Nähe des hinteren Körperpoles [1]). Während die Darmschenkel sich in der vorderen Körperregion mehr an der Rückenseite halten, verlaufen sie in dem cylindrischen Theile mehr in der Nähe des Bauches (cf. Taf. XLI, Fig. 26). — Als Fall einer individuellen Ausnahme möchte ich mittheilen, dass bei einem Exemplare von *Diplostomum longum* n. sp. der rechte Darmschenkel schon im vorderen Körpertheile neben dem Haftapparate endigte.

### b) Bauchsaugnapf, Haft- und Drüsenapparat.

Am stärksten entwickelt ist der Bauchsaugnapf der Holostomiden bei denjenigen Formen, deren vordere Körperregion einen Becher dar-

1) Beobachtungen von dendritisch verzweigten Darmschenkeln (cf. Filippi 31 und Leydig 29) sind auf die Verwechslung des excretorischen Apparates mit dem Darmtractus zurückzuführen. Ebenso beruhen die Angaben Schneider's (58, S. 121) über Darmlosigkeit der Holostomen auf einem Irrthume, der wohl dadurch seine Erklärung findet, dass bei einer Untersuchung des Thieres in toto die stark entwickelten Dotterstöcke die Aussicht auf die Darmschenkel versperren.

stellt; bei diesen erreicht derselbe zuweilen eine Grösse von 0,38 mm. Starke Muskelfaserbündel treten an ihn heran, und er ist im Stande, im Verein mit dem conischen Zapfen eine sehr innige Anheftung zu bewirken.

Schon bedeutend geringer ist seine Grösse und seine Wirksamkeit bei den Formen mit papillösen Haftgruben, aber immerhin wird er auch hier noch gebraucht, während er bei denjenigen Arten, deren vordere Körperregion einen Längswulst trägt, mir vollständig functionslos geworden zu sein scheint. Erklärlich ist auf diese Weise auch sein schon erwähntes Fehlen bei einem Vertreter des letzten Typus, bei *Hemistomum cordatum:* Organe, die nicht gebraucht werden, verkümmern und verschwinden.

Doch nun zu dem weit wichtigeren und weit entwickelteren Anheftungsorgane, das wir schlechtweg als Haftapparat bezeichnet haben!

Wie wir oben schon kurz ausgeführt haben, ist der Bau dieses Organs ein recht mannigfaltiger und zum Theil recht complicirter, so dass dessen Verständniss zu den schwierigeren Capiteln unserer Betrachtungen gehören dürfte.

Obgleich ich weit davon entfernt bin, sagen zu können, den Bau dieses Organes bis in alle seine Einzelheiten verstanden zu haben, glaube ich doch eine genügende Anzahl von Species untersucht zu haben, um berechtigt zu sein, drei scharf auseinanderzuhaltende Typen aufzustellen.

Der erste Typus ist der einzige, der für einen speciellen Fall schon bekannt ist: Poirier (60) hat das fragliche Organ bei *Diplostomum siamense* beschrieben; derselbe schildert es als einen ziemlich geräumigen Hohlraum, dessen oberer Rand mit fingerförmigen Fortsätzen, die sich ausstrecken und zusammenziehen können, besetzt ist. Für unsere Zwecke ist natürlich die Diagnose etwas allgemeiner zu fassen.

Wir finden das Haftorgan stets in einer kleinen — selten bedeutenderen — Erhebung eingebettet. In dieser Erhebung befindet sich nun entweder eine weite Oeffnung, die eine halbkugelförmige oder auch ganz flache Höhlung begrenzt, oder eine bald weitere, bald engere Oeffnung, die in einen grösseren Hohlraum führt. Im ersteren Falle ist die Fläche der Höhlung mit Papillen besetzt: bei der flachen Höhlung mit sehr kleinen (Taf. XXXIX, Fig. 13), bei der halbkugeligen dagegen mit so grossen, dass der Eindruck einer Höhlung vollständig verwischt wird (Taf. XXXIX, Fig. 12). Bei *Diplostomum grande* Dies.

fand ich ebenfalls sehr kleine Papillen über die ganze Oberfläche des Hohlraums vertheilt, der hier ziemlich tief im Innern des Hügels liegt und durch einen geräumigen Canal mit der Aussenwelt communicirt (cf. Taf. XXXIX, Fig. 14).

Endlich findet man bei anderen Species ziemlich grosse Papillen nur an gewissen Stellen in dem Hohlraume (cf. Taf. XXXIX, Fig. 4, 5, 9), so auch bei den von Poirier beschriebenen Formen. Ich glaube wenigstens aus den Untersuchungen, die ich an sehr nahe verwandten Formen vorzunehmen Gelegenheit hatte, schliessen zu können, dass die Papillen auch bei Poirier's Diplostomen für gewöhnlich ihren Platz nicht auf dem Rande des Hohlraums, sondern im Innern desselben haben. Poirier behauptet, die Papillen seien zurückziehbar; leider bildet er sie nicht in zurückgezogenem Zustande ab, vielleicht hat er sie auch nie so gesehen, sondern dies nur vermuthet. Auf jeden Fall ist ein derartiges Verhalten sehr wahrscheinlich, und ich kann mir wohl denken, dass durch die weit ausgestreckten Papillen der Eindruck gemacht wird, als sässen sie dem Rande des Hohlraums auf. Ich habe leider nie derartige Zustände zu beobachten Gelegenheit gehabt und kann mich hier nur auf den Befund meiner Untersuchungen einlassen. Da hat sich nun Folgendes ergeben. Eine ziemlich grosse, etwa eiförmige Oeffnung führt in einen noch um ein Beträchtliches grösseren, spindelförmigen Hohlraum. Unter dem oberen Wulste befindet sich im ganzen Umkreise eine grössere oder geringere Anzahl von Papillen, die sich etwas in die Wände des Hohlraums einsenken. In der Nähe dieses Hohlraums nun findet man stets einen grossen Drüsencomplex in dem weitmaschigen Körperparenchym eingebettet, über dessen Function bisher noch keine Vermuthung ausgesprochen ist (cf. Taf. XXXIX, Fig. 5 *d*).

Einen deutlichen Ausführungscanal habe ich ebensowenig wie Poirier auffinden können, und ein solcher dürfte auch schwerlich vorhanden sein. Dagegen glaube ich, in einigen Fällen ein Secretreservoir am Grunde jeder Papille beobachtet zu haben, wie ich denn auch lockeres Drüsengewebe in dem ganzen Parenchym der Wulstung, besonders unterhalb der Wandung des Hohlraums, stets vorgefunden habe (cf. Taf. XXXIX, Fig. 8, 9). Ob nun aber wirklich das Secret der Drüsenzellen in Reservoirs gesammelt wird, aus denen es dann auf feinsten, vielleicht submikroskopischen Wegen in den Hohlraum gelangt, oder ob jede Drüsenzelle einen zarten Ausführungscanal besitzt, wage ich nicht zu entscheiden. Eine Beobachtung, die ich allerdings aus verschiedenen Gründen selber für etwas verdächtig halte

(das Material war ungenügend conservirt), spricht für die zuerst geäusserte Ansicht: ich glaube nämlich, einmal eine grosse Anzahl feinster Porencanäle von einem Secretreservoir aus parallel (cf. Taf. XXXIX, Fig. 6) und ein anderes Mal in dendritischer Verzweigung (cf. Taf. XXXIX, Fig. 7) an der Spitze der Papille ausmünden gesehen zu haben.

Eine andere schwer zu beantwortende Frage ist die nach der Art des Secrets. Auch in dieser Beziehung kann ich nur eine Hypothese aussprechen.

Als ich meine vorläufige Mittheilung (61) niederschrieb, neigte ich der Ansicht zu, die Drüse möchte ein klebendes Secret fabriciren; ich bin aber seitdem aus verschiedenen Gründen, die an anderer Stelle näher zu erörtern sind, von dieser Meinung abgekommen und glaube jetzt, dass das Secret im Stande ist, die Darmwand zu reizen, entzündlich zu machen und endlich zu verwunden, damit der dann später an diese Stelle gebrachte Mundsaugnapf sein blutiges Mahl einnehmen kann.

Leider existirt, soweit ich in Erfahrung bringen konnte, keine eingehende, vergleichend-anatomische Arbeit über den Bau der Darmoberflächenvermehrung bei den verschiedenen Thiergruppen — es würden sich sonst vielleicht die interessantesten Anpassungen dieser Haftorgane an die Darmzotten, Leisten etc. der Wirthsthiere ergeben.

So ist der Bau der eben geschilderten Haftorgane auf's beste befähigt, die Würmer an der Darmwand der Crocodile, in denen sie, soweit unsere Kenntniss reicht, fast ausschliesslich gefunden werden, zu befestigen. Die innere Darmwand der Crocodile ist bekanntlich mit langen Leisten ausgestattet; auf diese legen sich unsere Parasiten der Länge nach und saugen sich mit dem Bauchsaugnapfe, der — wie wir gesehen haben — bei diesen Formen noch ziemlich entwickelt ist, fest und legen nun auch den Haftapparat auf die Leiste; durch Ringmuskelfasern werden dessen wulstige Ränder gegen einander gepresst und nehmen dabei einen Theil der Leiste zwischen sich. Die Papillen bleiben im Innern der Höhlung oder werden zu beiden Seiten herausgestreckt. Durch die Contraction der hier überall stark ausgebildeten dorsoventralen Muskelfasern wird nun ein Druck auf die Drüsenzellen, event. auf die Reservoirs ausgeübt, und die ätzende Flüssigkeit tritt nach aussen. Ist die Stelle dann in genügender Weise gereizt, so bewegt sich der Parasit vielleicht mit Hülfe der beiden Haftorgane (nach Hirudineenart) auf der Leiste rückwärts, bis der Mundsaugnapf an die verwundete Partie kommt, und saugt sich dann wieder fest. Wie man sieht, ist der Bau des Haftorgans bei diesen Formen in vorzüglicher Weise dem Aufenthaltsorte angepasst;

und wenn sich auch diese Helminthen in einem Darme mit anders gestalteter Oberfläche zu halten vermögen, so würde es aber umgekehrt für eine Holostomide, deren Haftapparat nach einem der beiden anderen gleich zu besprechenden Typen gebaut ist, kaum möglich sein, längere Zeit im Crocodildarm zu existiren, wie denn solche Formen auch noch nie in Crocodilen gefunden sind.

Wenden wir uns jetzt zu dem zweiten Typus des Haftapparates, der nach einem ganz anderen Princip gebaut ist.

Wir haben hier etwa an der gleichen Stelle wie bisher eine Wulstung, diese ist aber bedeutend stärker entwickelt und nicht mit einer Höhlung versehen, sondern stellt einen compacten Zapfen dar, der entweder rund ist und wie ein Pilzhut nur durch eine verhältnissmässig kleine Brücke mit dem eigentlichen Körper in Verbindung steht (cf. Taf. XL, Fig. 21) oder eine bedeutende Entwicklung in die Länge zeigt (cf. Taf. XL, Fig. 11). Im letzteren Falle ist übrigens die Verbindungsbrücke zwischen Zapfen und Körper ebenfalls immer von geringerer Ausdehnung als der Zapfen selber. Stets ragt dieser am Vorderende über die Verbindungsstelle hervor (cf. Taf. XL, Fig. 12), so dass er oft den bei diesen Formen weit nach vorn gerückten Bauchsaugnapf bedeckt; meistens ist er aber auch an den Seiten in die Breite entwickelt, so dass er auf dem Querschnitte die Gestalt eines Uterus bicornis mit mehr oder weniger grossen Hörnern hat (cf. Taf. XL, Fig. 9, 20).

Eine Befestigung an der Darmwand muss bei solchem Bau erklärlicherweise unter ganz anderen Umständen vor sich gehen. Mannigfache Ueberreste von Darmzotten, die ich unter den umgebogenen Rändern des Zapfens oder zwischen Zapfen und Körperlamelle zu beobachten Gelegenheit hatte, lassen mich mit Sicherheit schliessen, dass durch Umgreifen der Zapfenränder und durch gleichzeitiges Zusammenbiegen des bei diesen Formen stärker entwickelten lamellösen Körperrandes die wahrscheinlich immer ziemlich langen Darmzotten sehr fest umschlossen werden.

Was nun die grosse Drüse anbetrifft, so findet sich diese bei unseren Formen ebenfalls im unteren Theile des Zapfens, aber ich habe hier Ausführungscanäle noch viel weniger zu constatiren vermocht. Vielleicht ist dieselbe nur rudimentär, vielleicht aber sondert der Zapfen das Drüsensecret auf für uns unerfindlichen Wegen ab. Ich meine, die erstere Vermuthung hat deshalb mehr für sich, weil wir bei unseren Formen ein Aequivalent dieser Drüse an einer anderen, bedeutend vortheilhafteren Stelle des Körpers vorfinden. Zu beiden

Seiten des Mundsaugnapfes bemerkt man nämlich zwei kleine Hervorragungen oder auch Vertiefungen, die oft durch Ansammlung von Drüsensecret ein stark lichtbrechendes Aussehen haben (Taf. XL, Fig. 1, 4, 5, 6, 11 *da*).

Diese Gebilde waren auch den früheren Beobachtern aufgefallen: schon GOEZE hat sie gesehen, ohne eine Deutung zu versuchen, NITZSCH bezeichnet sie als Fühlfäden, WEDL spricht sie als Chitinrippen an, und v. LINSTOW hält sie für die Reservoirs von Leimdrüsen, die als Schläuche im vorderen Körper liegen sollen. Ich für meine Person glaube, es sind Ausmündungsstellen einer grossen Anzahl einzelliger Drüsen[1]), die haufenweise neben dem Pharynx oder in mehreren Längspartien parallel neben der Medianlinie[2]) liegen.

Was nun den Unterschied zwischen der gabelzinkenförmigen Hervorragung und der Einbuchtung angeht, so kann ich mich der Ansicht nicht verschliessen, dass wir es im letzteren Falle mit einer durch die Contraction der Längsmuskelfasern erfolgten Einstülpung zu thun haben, trotzdem ich bei Individuen derselben Species nur immer den einen oder den anderen Zustand, nie beide gleichzeitig, angetroffen habe.

Jetzt bliebe uns noch der dritte Typus zu betrachten, den wir durchweg bei der Gruppe mit becherförmiger vorderer Körperregion antreffen.

Hier ist der Haftapparat so complicirt gebaut, dass ich schon im voraus mein Unvermögen bekennen muss, durch die Beschreibung allein ein vollständig erschöpfendes Bild von ihm zu liefern.

Am besten schliessen wir an die zuletzt geschilderten Formen an: wir hatten dort einen grossen Zapfen, der einen Theil der Bauchseite einnahm und den Bauchsaugnapf oft verdeckte — hier haben wir ebenfalls einen solchen, nur ist derselbe bedeutend grösser und nicht so einfach gebaut (Taf. XLI, Fig. 5). Er nimmt die Bauchseite des vorderen Körpertheiles vollständig in Anspruch. Nur selten ragt die Körperspitze mit dem Mundsaugnapfe über ihn heraus; verwachsen ist er mit der Bauchseite bis zum Saugnapfe, der hier dem Mundsaugnapfe sehr nahe gerückt ist. Dieser Zapfen nun erfährt aber durch eine tiefe Längsspaltung, die ungefähr parallel der äusseren Becherlamelle in seinem Innern verläuft, eine Sonderung in eine äussere und eine innere Partie (cf. Taf. XLI, Fig. 5 *za, zi*). Die äussere stellt

1) Analog den Drüsen, die WALTER und LEUCKART bei *Distomum lanceolatum* beschrieben haben.

2) Die Leimdrüsenschläuche v. LINSTOW's.

meist eine nicht sehr stark entwickelte, einfache, gebogene Wand dar, die nur an ihrem oberen Rande kleine Einkerbungen und Faltungen aufweist. Die innere Partie dagegen zeigt einen sehr complicirten Bau. In der Tiefe der Höhlung bemerkt man einen senkrecht zur Bauchwand des Thieres verlaufenden medianen Einschnitt (cf. Taf. XLI, Fig. 2 *me*), der eine Zweitheilung des Zapfens verursacht, sich aber in seinem Verlaufe nach oben spaltet, so dass wir oberhalb des Bauchsaugnapfes eine mittlere und zwei seitliche Partien an dem inneren Zapfen unterscheiden können. Die mittlere erstreckt sich meist weit nach vorn und ist sehr oft zu einem zweitheiligen Lappen abgeflacht, der die breite Zapfenöffnung vollständig zu verdecken im Stande ist (cf. Taf. XLI, Fig. 1, 3, 5 *zl*).

Es ist einleuchtend, dass dieser mannigfaltig zerschlitzte Zapfen im Verein mit dem kräftig entwickelten Bauchsaugnapfe und der Körperlamelle, die ihre Oeffnung durch Contraction der Ringmuskulatur auf ein Minimum zu reduciren im Stande ist, eine ausserordentlich innige Befestigung der Helminthen an die Darmwand erzielen kann. Besonders wenn man auch noch Kenntniss nimmt von den zahlreichen Muskelfasern, die an den Bauchsaugnapf sowie an jeden Theil des Zapfens herantreten, die aber nicht etwa an der Rückenwand des vorderen Körpertheils ihre Ansatzstelle haben, sondern in Form zweier mächtiger Muskelbänder an der Rückenseite der cylindrischen Körperregion bis in die Nähe des Körperendes hinabziehen (cf. Taf. XLI, Fig. 1 *lm*). Durch die Länge dieser Muskelfasern wird natürlich eine sehr energische Wirkung ermöglicht, wovon sich Jeder überzeugen kann, wenn er versucht, ein noch lebendes Individuum von seinem Platze zu entfernen: man wird dazu eine gewisse Kraftanstrengung bedürfen und sehr häufig mit dem Parasiten zugleich die Darmzotten, an denen dieser sich gewissermaassen aufgehängt hat, entfernen. Dass nun aber die langen Muskelbänder auch in Wahrheit dazu dienen, den Zapfen als Haftapparat wirken zu lassen, beweist uns der Umstand, dass wir unsere Helminthen im Darme eines frisch getödteten Thieres stets in einer Lage finden, die einer starken Contraction dieser Muskelzüge vollkommen entspricht. Durch diese Contraction wird die Rückenseite verkürzt, und das hintere Körperende nothgedrungen in die Nähe des vorderen Körpertheiles gebogen; während die einzelnen Partien des Zapfens fest gegen einander gepresst werden. Dieser ganz gewaltige Haftapparat hat mich auch zu der Ueberzeugung gebracht, dass die schon mehrfach erwähnte Drüse keine Leimsubstanz bereitet. Dieselbe ist nämlich gerade bei diesen Formen auffallend gross, sie

liegt hart unter der Centralhöhlung des Zapfens, so dass man geneigt ist, obwohl auch hier kein Ausführungsgang zu constatiren ist, eine Beziehung zwischen Drüse und Zapfen für wahrscheinlich zu halten. Was sollte nun aber diese Zapfenhöhlung mit einem Leimsecret! Bei so energischen Befestigungsmitteln, wie sie diesen Formen zu Gebote stehen, ist auf jeden Fall ein weiteres Haftmittel überflüssig. Da nun die stattliche Grösse der Drüse nicht etwa auf ein rudimentäres Organ schliessen lässt, so glaube ich die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass sie ein ätzendes Secret durch die Körperwand hindurch in die Zapfenhöhlung absondert, das den Zerfall der Darmzottenelemente hervorruft. Zu dieser Annahme glaube ich um so eher berechtigt zu sein, als ich verschiedentlich sowohl bei diesen wie auch bei den Formen aus Crocodilen innerhalb der Höhlung mehr oder weniger zerfallene Gewebselemente gefunden habe.

Ausserdem sieht man — wie auch schon v. LINSTOW berichtet — bei vorsichtiger Loslösung von der Darmwand stets ein blutiges Knöpfchen an der Anheftungsstelle, das wohl schwerlich dem Drucke des Zapfens allein seinen Ursprung verdanken dürfte.

Analog den bei dem vorigen Typus besprochenen seitlichen Drüsen-Ausmündungsstellen finden sich auch bei diesen Formen meist zwei Gebilde rechts und links vom Pharynx (cf. Taf. XLI, Fig. 1, 5 *da*), denen ich dieselbe Function wie den vorherigen zuschreiben möchte. Von verschiedener Seite hat man sie als rudimentäre Saugnäpfe gedeutet, auch v. LORENZ nennt sie so. Mir ist es gelungen, bei verschiedenen Species Haufen einzelliger Drüsen in der Umgegend des Pharynx zu constatiren, deren Ausführungscanälchen nach den fraglichen Gebilden hin gerichtet zu sein schienen: daher glaube ich, die Homologie dieser rundlichen Gebilde mit den gabelzinkenförmigen annehmen zu dürfen.

Die Ausmündungsstelle selbst stellt sich an todten Objecten meist als eine rundliche Vertiefung mit etwas wulstigen Rändern dar, an die ein Längsmuskelfaserbündel aus dem hinteren Körpertheile herantritt; in ihrer Umgebung beobachtet man ausserdem noch Ring- und Radiärfasern. Am lebenden Thiere habe ich aber beobachten können, dass dieses Organ verschiedentlich wie ein Teller der vorderen Körperwand aufsitzt. Wahrscheinlich, dass derselbe durch Contraction der an ihn herantretenden Längsfasern in die zuerst beschriebene Lage gebracht werden kann. Dass dieses Gebilde sich nach dem Princip des luftleeren Raumes auch wie ein Saugnapf an die Darmwand anzupressen im Stande ist, dürfte kaum zweifelhaft sein; ich vermuthe

selber, dass dies häufig geschieht: aber trotzdem ist das Gebilde keineswegs als ein rudimentärer Saugnapf zu bezeichnen, denn an dieser Stelle war früher nicht etwa ein perfecter Saugnapf, sondern es mündeten vielleicht in der Gegend verstreut viele einzellige Drüsen aus, deren Mündungen sich allmählich concentrirten und im Interesse einer anhaltenderen und intensiveren Wirkung mit einer saugnapfartigen Structur ausgestattet wurden. Es sind diese Organe nach meiner Auffassung also eine Neuerwerbung und nicht etwa unnöthig gewordene Theile.

Erwähnen muss ich hier noch eine Vermuthung, die sich mir eine Zeit lang für die Functionen der Drüsen bei unseren Thieren aufdrängte.

Da ein Ausführungscanal bei der Drüse unterhalb des Haftapparates nicht zu finden war, meinte ich, die Drüse wäre bei den ausgewachsenen Thieren functionslos geworden und hätte in der Jugend der Cystenbildung [1]) oder einem sonstigen Zwecke gedient, in gleicher Weise sollte dies dann auch gelten für die seitlich vom Mundsaugnapf liegenden Gebilde. Ich habe nicht in genügender Weise die Larvenformen untersucht, um diese Annahme ohne weiteres verwerfen zu können, ich glaube aber der ersteren Erklärung den Vorzug geben zu dürfen. Denn bei den meisten Formen sind die Drüsen auch im Alter von ausserordentlicher Entwicklung, und eine Verwundung der Darmwand, wie sie unsere Parasiten zu Stande bringen, scheint mir durch blosse Saug- und Druckwirkung nicht wahrscheinlich zu sein.

Anschliessen möchte ich endlich an dieser Stelle noch einige Worte über die Frage, ob unsere Parasiten ihren Wirthen ernstlich gefährlich werden können.

Alle Funde, die ich gemacht habe, lassen ausser einem hierüber nichts schliessen; dieser eine ist aber interessant genug, um bekannt gegeben zu werden.

Ich erhielt einen in der Nähe von Leipzig gefangenen jungen, scheinbar kranken Waldkauz (*Strix aluco*), der nur gezwungen Nahrung zu sich nahm und nach zwei Tagen starb. Der Dünndarm dieses Thieres war fast in seinem ganzen Verlaufe wie vollgepfropft mit *Holostomum variabile* Nitzsch, so dass ich keinen Augenblick zögere, den Tod des Thieres einer durch die massenhaften Holostomen verursachten Darmentzündung zuzuschreiben.

---

1) Wie die Drüsen der Cercarien (cf. 59, p. 133).

Im Uebrigen kann man wohl annehmen, dass Todesfälle durch unsere Parasiten zu den Seltenheiten gehören.

## 2. Geschlechtssystem.

In Bezug auf das Geschlechtssystem trägt unsere Familie, obgleich sie auch hierin ihre Verwandtschaft mit den Distomiden nicht zu leugnen vermag, einen typischen Charakter zur Schau, der besonders der Ausmündungsstelle der Leitungswege am hinteren Körperpole und dem nur wenig gewundenen Uterus zuzuschreiben ist. Weniger in die Augen fallend und auch nicht ganz constant (*Polycotyle* bildet eine Ausnahme) ist die von den Verhältnissen bei Distomiden abweichende Lage der Eibereitungsstätte zwischen den beiden Hoden, und der davon getrennt verlaufende LAURER'sche Canal. Der gesammte Geschlechtsapparat liegt stets im hinteren Körpertheile.

### a) Männlicher Geschlechtsapparat.

Der männliche Geschlechtsapparat besteht immer aus zwei Hoden, den Vasa deferentia und einer Samenblase; bei einer Anzahl von Species ist ausserdem noch eine Genitaldrüse zu nennen, die ich nach POIRIER als Prostata bezeichnen möchte (cf. Taf. XXXIX, Fig. 1 u. 2).

Die dicht hinter einander liegenden Hoden sind meist sehr stark entwickelt und erreichen oft den Durchmesser der cylindrischen Körperregion, so dass dieselbe an der Stelle, wo die Hoden liegen, zwei manchmal nicht unbeträchtliche Anschwellungen aufweist. Ein einfach blasiger Bau der Hoden ist nur selten zu constatiren; nicht bloss, dass man eine mehr oder minder tiefe Theilung in der Medianebene findet, auch die seitlichen Partien der Hoden sind wiederum mannigfach gelappt, ja bei einigen Formen sogar stark verästelt. Die Vasa deferentia habe ich in ihrem Verlaufe ebensowenig wie LORENZ bei allen Species genau verfolgen können, ich glaube jedoch, dass sie meistens am vorderen Rande der Hoden in der Medianlinie entspringen, sich der Bauchseite etwas nähern und dann parallel derselben nach hinten ziehen, nachdem unterhalb des zweiten Hodens die Vereinigung der beiden Canäle erfolgt ist. Hinter dem zweiten Hoden biegt das unpaare Vas deferens nach oben, schwillt mehr oder weniger dabei an und bildet dann eine ziemlich ansehnliche, meist prall mit Sperma gefüllte Samenblase, deren verschieden langer Ausführungsgang sich mit dem Ende des Uterus vereinigt oder dorsal neben ihm ausmündet (cf. Taf. XLI, Fig. 1).

Zwischen Rückenwand und Vesicula seminalis fällt nun bei einigen Formen noch ein längliches Gebilde auf, das blind im Körperparenchym endigt und oberhalb der beiden Genitalöffnungen einen kleinen Ausführungsporus zeigt (cf. Taf. XXXIX, Fig. 2, 3, 11, 16 *pr.*) Es ist dies ein mit ausserordentlich starken Längs- und Ringmuskelfasern ausgestatteter Canal, welcher ringsum von einzelligen Drüsen umgeben ist, deren Secret er in sich aufnimmt; ist er stark gefüllt, so hat er das Ansehen eines langgestreckten Beutels[1]).

Poirier (60) hat den Drüsenzellencomplex, den er Prostata nennt, bei *Diplostomum siamense*, *Dipl. pseudostomum* und *Polycotyle* gesehen, aber nur bei letzterer Form hat er den Ausführungscanal gefunden, bei den beiden andern sollen sich die Drüsenzellen in das Vas deferens ergiessen. Für mich ist es keine Frage, dass der französische Forscher hier geirrt hat: er wird den Canal übersehen oder falsch gedeutet haben. Letzteres trifft sicher zu bei *Dipl. pseudostomum*, wie uns schon Poirier's Abbildung auf Pl. XIX (Fig. 4) beweist, wo die Prostata und ihr Ausführungsgang als Endigung des Vas deferens ($s'''$) bezeichnet werden. Wer die Prostata einmal auf einem Längsschnitte gesehen hat, wird sofort die ihr eigenthümliche Structur wiedererkennen. Das letzte Stück des Vas deferens würde Poirier bei genügender Aufmerksamkeit wahrscheinlich auf einem der nächsten Schnitte als einen sehr feinen Canal zwischen Prostata- und Uterusmündung gefunden haben. Auf die Function der Prostata werden wir noch einmal bei Besprechung der Begattung am Ende dieses Capitels mit wenigen Worten zurückkommen.

### b) Weiblicher Geschlechtsapparat.

Ausserordentlich in die Augen fallend sind bei dem weiblichen Geschlechtsapparate der Holostomiden die Dotterstöcke, die bei vielen Species schon ohne jede Vergrösserung zu erkennen sind. Wir finden sie entweder nur in der hinteren Hälfte der vorderen Körperregion, von wo aus dann die paarigen Dottergänge nach hinten laufen (cf. Taf. XXXIX, Fig. 15, Taf. XL, Fig. 11, 19 *ds*), oder sie reichen eine Strecke weit in den cylindrischen Körpertheil hinein (cf. Taf. XXXIX, Fig. 1 *ds*), oder man findet sie endlich ihrer Hauptmasse nach an der ganzen Bauchseite der hinteren Körperregion (cf. Taf. XLI, Fig. 26 *ds*). Bei den Formen mit compactem Zapfen verbreiten sie sich besonders

1) v. Lorenz spricht in seinen mir anvertrauten Notizen von dieser Drüse als „einer Einstülpung des Geschlechtskegels von drüsiger Natur", die auch öfter nur rudimentär gefunden würde. Vergl. Systematik.

in diesem und bei einer Holostomenform (*Hol. cinctum* n. sp.) liegen sie sogar zum grossen Theile in zwei mächtigen Wülsten, die die Einschnürungsstelle des Körpers kragenförmig umgürten (cf. Taf. XLI, Fig 21 *zw*). Zwischen den beiden Hoden, dem Bauche genähert, finden wir die Dotterblase, aus welcher der unpaare Dottergang in den Oviduct führt (cf. Taf. XLI, Fig. 1 *db*, *ud*.)

Dass die Dotterstöcke bei den Holostomiden so stark entwickelt sind, hat seinen Grund wohl in der Grösse der Eier, die im Interesse des Embryos, wie wir später sehen werden, mit viel Nahrungsdotter ausgestattet werden müssen. Ausserdem musste auch die Anordnung der Dotterstöcke an der Bauchseite aus ganz bestimmten Gründen geschehen, denn an der Rückenseite liegen ja die Muskelstränge, die durch ihre Contraction die ganze Rückenpartie gewaltig verkürzen und ebensowohl die etwa in ihrer Nähe liegenden Dotterstockszellen wesentlich beeinträchtigen, wie auch umgekehrt durch diese in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden würden.

Das Ovarium liegt unmittelbar vor dem ersten Hoden meist als eine ungefähr kuglige Masse, die nie die Grösse der Hoden erlangt. An der hinteren Seite derselben entspringt der Oviduct, welcher in geringer Entfernung von der Rückenseite nach hinten zieht. Kurz nach seinem Ursprung erfährt er eine Erweiterung, die stets mit einer muskulösen Verdickung der Wandung verbunden zu sein scheint. Vor dieser Erweiterung, während ihres Verlaufs oder kurz hinter ihr, geht der Laurer'sche Canal in mehreren Windungen, zuweilen auch in Spiralwindungen, nach dem Rücken zu ab (Taf. XLI, Fig. 1 *od*, *l*). Die exceptionelle Lage, die Poirier dem Laurer'schen Canale mit Zugrundelegung der von ihm untersuchten Formen bei den Diplostomen zuschreiben zu müssen glaubt, ist in Wirklichkeit nicht vorhanden. Es ist richtig, dass derselbe hier nicht innerhalb der Schalendrüse mit dem Oviduct in Zusammenhang steht, aber einerseits ist dieser Umstand nicht charakteristisch für unsere Familie — denn bei allen Trematoden, die eine diffuse Schalendrüse haben, sehen wir den Laurer'schen Canal gleichfalls ausserhalb des Drüsenbezirks in den Oviduct münden —, andererseits handelt es sich dabei nicht um eine Ortsveränderung des Laurer'schen Canals — der durchaus am alten Platze verblieben ist, sondern um die exceptionelle Lage der Schalendrüse. Diese Lage der Schalendrüse und mit ihr die der Eibereitungsstätte zwischen den beiden Hoden ist für unsere Familie ganz charakteristisch. Die einzige Ausnahme macht *Polycotyle*, bei der die Schalendrüse zwischen dem Ovarium und dem ersten Hoden liegt, so

dass auf diese Weise auch der LAURER'sche Canal wieder innerhalb der Schalendrüse einmündet.

Ich habe bei der Beobachtung dieser durchgehenden Trennung des LAURER'schen Canals von der Schalendrüse die Ueberzeugung bekommen, dass die vielfach ausgesprochene Vermuthung, der LAURER'sche Canal diene gewissermaassen als Sicherheitsventil für die Schalendrüse, eine irrige ist[1]).

Dass Dottermaterial und Schalensubstanz zufällig aus ihm heraustreten können, wird Niemand bestreiten, aber dass der Canal die Bestimmung hätte, überflüssige Massen nach aussen zu befördern, will mir durchaus nicht plausibel erscheinen. Ich kann überhaupt nicht recht an die Möglichkeit einer Ueberproduction von Seiten der zum Genitalapparate gehörigen Drüsen glauben, sollte vielmehr denken, dass sich unter guten Lebensbedingungen alle Geschlechtsdrüsen in gleicher Weise kräftig entwickeln und die Bildung der Eier um so beschleunigter vor sich geht, je mehr Material die Drüsen produciren. Auf jeden Fall, meine ich, darf man annehmen, dass bei dem Bedürfnisse eines Abflussrohres für überschüssiges Material sich die Vagina der Cestoden in besserer Weise den neuen Verhältnissen angepasst haben würde: vor allem würde man ihre Ursprungsstelle immer in allernächster Nähe der Eibereitungsstätte zu suchen haben und auch immer eine kräftige Entwicklung voraussetzen dürfen, während der LAURER'sche Canal bei den Trematoden nur einen sehr rudimentären Eindruck macht, ja verschiedentlich noch gar nicht hat aufgefunden werden können.

Doch nun zurück zu dem Verlaufe des Oviducts! Die Erweiterung desselben verliert sich allmählich, er dringt in die nicht weit vom Rücken gelegene Schalendrüse ein, nimmt in ihr den unpaaren Dottergang auf, verlässt dann als Uterus die Drüse und läuft unter dem ersten Hoden hindurch bis in die vordere Region des cylindrischen Körpertheils, von wo er nach mehreren Windungen in fast gerader Linie an der Bauchseite entlang nach dem hinteren Körperpole zieht, wo er unter mannigfachen Modificationen ausmündet. Häufig sehen wir hier ein eigenthümliches, weitmaschiges Parenchymgewebe, das in Form einer kugel- oder eiförmigen Masse am hinteren Körperpole liegt und vom Uterus durchsetzt wird (Taf. XLI, Fig. 1 *od*, *u*, *g*). Diese mittlere Partie ist immer eine Strecke weit vorstülpbar, so dass der

1) Wie dies ja denn auch vielfach von berufenster Seite angezweifelt ist (59, p. 57).

Uterus in der Mitte eines Zapfens ausmündet. Die Vorstreckbarkeit verdankt diese Partie wohl ihrem lockeren Baue, der Contractionen leicht zulässt, und einer besonderen Modification des oberflächlichen Gewebes in ihrem Umkreise, welches sich einer Formveränderung ohne weiteres anzupassen im Stande ist (Taf. XLI, Fig. 1 *m*). Oft finden wir aber auch, dass der Begattungskegel, wie wir mit v. Lorenz dieses Gebilde nennen wollen, seine Beweglichkeit verloren hat und nun als fester, mehr oder weniger hervorragender Kegel die Mündungen der Geschlechtswege trägt, nur dass diese nicht immer in der Mitte, sondern auch an der Seite oder auch am Grunde des Kegels gelegen sind.

Der Begattungskegel ragt nun aber nicht frei aus dem Körper hervor, sondern ist von einer lamellösen Wulstung des Körpers umgeben, die in ihrem Baue die mannigfaltigsten Modificationen aufweist und von Lorenz sehr bezeichnend Bursa copulatrix genannt worden ist [1]). Bald bildet sie nur einen kleinen Vorhof (cf. Taf. XL, Fig. 2 *bc*), bald umgibt sie den Begattungskegel als eine kräftige, muskulöse Röhre, bald stellt sie eine symmetrische Glocke dar (cf. Taf. XLI, Fig. 1 *bc*), bald schliesslich zeigt sie einen vollständig unsymmetrischen Bau (cf. Taf. XXXIX, Fig. 2, Taf. XL, Fig. 14). Im letzteren Falle kommen meistens auch saugnapfartige Bildungen im Innern der Bursa zur Entwicklung. Ich will mich hier nicht auf die einzelnen Fälle näher einlassen, da uns der Bau der Bursa als Speciescharakter noch im speciellen Theile verschiedentlich beschäftigen wird; aber einige Worte über die wahrscheinliche Function dieses Gebildes dürften doch wohl am Platze sein. Wie der Name schliessen lässt, hält v. Lorenz die Bursa copulatrix für ein Begattungsorgan. Dass sie dies in Wirklichkeit ist, wird Niemand bezweifeln. Nach den Mittheilungen von Nitzsch, der zwei Individuen mit ihrem hinteren Körperpole eine Stunde lang in Copulation beobachtete, liess sich ja schon ein besonderes Copulationsorgan erwarten. Die Copulation geschieht, indem das eine Individuum den ausgestülpten Begattungskegel in die Bursa copulatrix des andern einführt, die durch Contraction von Ringmuskel-

1) Poirier nennt sie Genitalcloake und hält sie für identisch mit dem Chylusmagen Nordmann's, eine Ansicht, die mir nicht recht erklärlich ist: denn dass Nordmann's Chylusmagen nichts weiter ist als der Endabschnitt des Wassergefässystems, der bei manchen Trematoden, besonders bei Larven, die Form eines grossen Sammelraumes hat, muss Jedem einleuchten, der Nordmann's Abbildungen auch nur oberflächlich anschaut. — Auch scheint Poirier die Arbeiten Fraipont's nicht gelesen zu haben.

fasern zusammengepresst werden kann, so dass eine sehr innige Vereinigung stattfindet. Aber nur bei einem Theile unserer Formen ist eine so innige Verkettung möglich; bei den Formen mit niedrigem, nicht ausstülpbarem Begattungskegel und schwach ausgebildeter Bursa wird die Copulation bei weitem schwieriger; für unmöglich aber halte ich sie bei mehreren Formen mit asymmetrischer Bursa. Bei diesen letzteren habe ich die Bursa in einer Weise gestaltet gefunden, dass ich nicht nur eine Selbstbefruchtung für möglich, sondern eine gegenseitige geradezu für unmöglich halte. Die Bursa ist bei ihnen zum Theil ganz enorm gross (cf. Taf. XL, Fig. 14), so dass — zumal da der Begattungskegel nur klein oder gar nicht vorhanden ist — eine Berührung der Geschlechtsöffnungen zweier Individuen nicht denkbar, und auch ein Aufeinanderpressen der Bursenöffnungen ihrer ungeeigneten Form wegen nicht wahrscheinlich ist. Aber andererseits ist diese Form der Bursa vorzüglich befähigt, eine Selbstbefruchtung zu ermöglichen: sie ist sackförmig, hat nur eine verhältnissmässig kleine Oeffnung nach aussen und ist im Innern an der Bauchseite mit saugnapfartigen Gebilden ausgestattet, d. h. mit mehr oder minder concaven Höhlungen, die eine Ring- und eine sehr starke Radiärmuskulatur zeigen. Poirier bildet bei *Polycotyle* an der fraglichen Stelle einen typischen Saugnapf ab; es ist möglich, dass dort ein solcher vorhanden ist, bei den von mir untersuchten Formen fehlt den betreffenden Gebilden stets die hintere Begrenzung, indem die Radiärfasern direct in das Körperparenchym übergehen.

Ich denke mir nun den Vorgang bei der Befruchtung folgendermaassen: Die Samenblase, deren Grösse im Zusammenhang mit der Kürze des Uterus vielleicht schon auf eine Befruchtung durch den Uterus schliessen lässt, entleert ihren reichlichen Inhalt in die Bursa, diese schliesst sich und presst durch entsprechende Muskelcontraction den Samen, der häufig noch durch das Secret einer Prostata vermehrt und flüssiger gemacht ist, in die weiblichen Leitungswege hinein. Auch für den Fall einer gegenseitigen Befruchtung könnte man übrigens doch die soeben gegebene Erklärung kaum entbehren. Denn wenn auch die Bursenöffnungen bei diesen Formen wirklich auf einander gelegt werden können, so wird der Samen doch immerhin nur bis in die Bursen gelangen, von wo er durch den empfangenden Theil weiter befördert werden müsste.

Dass eine Selbstbefruchtung im Nothfalle vorkommen kann, glaube ich durch folgenden Thatbestand, wenn auch nicht beweisen, so doch sehr wahrscheinlich machen zu können. Ich hatte eine Eule

mit sechs Tetracotylen gefüttert. Als ich nun nach einiger Zeit die Eule untersuchte, fand ich im Dünndarme eine einzelne Holostomide, die soeben geschlechtsreif geworden war und erst zwei fertige Eier im Uterus hatte. Da ich nun den Darm sorgfältig durchsuchte, so darf ich wohl annehmen, dass die übrigen fünf Tetracotylen sich nicht entwickelt haben, das eine Individuum also sich selbst befruchtet haben muss. Allerdings könnte man ja einwenden, dass sich möglicherweise zwei oder drei Individuen entwickelt und gegenseitig befruchtet hätten, dass sich aber nur das eine im Darm zu halten vermocht hätte — gewiss! ich muss diesen Einwand anerkennen, halte den Thatbestand daher auch nicht für beweisend. Experimentelle Untersuchungen und eingehende Studien an lebenden Individuen in verschiedenen Entwicklungsstadien, besonders im Anfange der Geschlechtsreife, werden zur Klärung der Einzelheiten später noch Manches beitragen.

### 3. Das Wassergefässystem.

Poirier behauptet, das Wassergefässystem der Diplostomen sei vor der Veröffentlichung seiner schon mehrmals erwähnten Arbeit fast gänzlich unbekannt gewesen: ich möchte dieses „presque entièrement“ doch dahin erläutern, dass nicht blos Fraipont, Claparède und v. Nordmann eine geraume Zeit vor Poirier recht sorgfältige Beobachtungen über den excretorischen Apparat der Diplostomen geliefert haben, sondern auch früher schon Blanchard das Gefässsystem von *Hemistomum alatum* — sogar mittels Injection — studirt hat.

Meine Untersuchungen erstrecken sich allerdings nicht speciell auf dieses Gebiet, ich habe aber bei dem Studium der übrigen anatomischen Verhältnisse so mancherlei von dem Wassergefässystem gesehen, dass ich einiges Verständniss für dasselbe bekommen zu haben glaube und dem Bekannten einige interessante Details hinzuzufügen hoffen darf.

Wie sich schon vorausahnen lässt, wenn man den Zweck des excretorischen Apparates ins Auge fasst, muss derselbe bei unserer Familie in seinem vorderen Verlaufe einen typischen Charakter zur Schau tragen. Entsprechend der vorderen abgeflachten und beträchtlich verbreiterten Körperregion finden wir denn auch durchgehends eine Vermehrung der Hauptgefässtämme in diesem Theile: wir sehen meistens ein medianes und je zwei seitliche Längsgefässe, die ausserdem noch durch eine Queranastomose mit einander in Verbindung stehen

(cf. Taf. XXXIX, Fig. 17). Bei den Formen mit grossen Längszapfen wird die Verästelung der Gefässe noch bedeutend complicirter: bei diesen müssen wir ein vorderes und hinteres Gefässnetz unterscheiden. In der Nähe des Rückens entwickelt sich eine oft ziemlich bedeutende Anzahl von querverlaufenden Gefässen, die durch weite, in der Medianlinie gelegene, dorsoventrale Anastomosen mit den Längsgefässen an der vorderen Wand des Zapfens in Verbindung stehen (cf. Taf. XL, Fig. 1, 7, 10, 11 *e*). Ueber den Gefässverlauf bei den Formen, deren vordere Körperregion wie ein Becher gestaltet ist, kann ich nur soviel sagen, dass er sich in alle Theile des Zapfens erstreckt: ein besonders grosser Canal durchzieht die vordere Wand des Zapfens der Länge nach (cf. Taf. XLI, Fig. 2 *e*.)

Den Porus excretorius habe ich bei verschiedenen Species gefunden, er liegt ziemlich am äussersten Körperende bauchwärts (cf. Taf. XXXIX, Fig. 2, 11, Taf. XL, Fig. 2 *pe*), von ihm aus geht ein Gefäss, das sich sehr bald in zwei Arme theilt, die an den Seiten des Körpers nach oben verlaufen [1]). In der Nähe der Grenze der beiden Körperregionen theilen sich die beiden Aeste wieder, die beiden inneren vereinigen sich zu einem medianen Längsgefäss, die beiden äusseren theilen sich nochmals in zwei Arme, die mit einander und mit dem Mediangefäss vor dem Bauchsaugnapfe durch ein Quergefäss communiciren und in der Nähe des Pharynx mit einander und mit dem Mediangefäss zusammenstossen. So ist der anatomische Befund; aber ich glaube, diese Darstellung, in der ich Poirier gefolgt bin, ist den entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen nicht entsprechend.

Die Nordmann'sche und noch mehr die Fraipont'sche Abbildung, die trotz einiger wahrscheinlicher Kunstproducte im allgemeinen ein vorzügliches Bild des excretorischen Apparates von *Diplostomum volvens* gibt, unterstützen mich in der Ansicht, dass die eigenthümliche Gefässverzweigung bei den ausgewachsenen Individuen etwa in folgender Weise darzustellen ist. Aus dem Porus excretorius nimmt ein Gefäss seinen Ursprung, dass sich sehr bald in zwei seitliche [2]) Stämme theilt, die analog den Verhältnissen bei Distomiden bis in die Nähe des vorderen Körperpoles ziehen. Hier aber biegen sie nicht einfach wieder

1) Blanchard bildet bei *Hemist. alatum* nur ein Gefäss im cylindrischen Theile ab, ich glaube, wir haben auch hier 2 Hauptgefässe, die aber tiefer im Innern liegen und von ihm nicht gesehen sind.

2) Vielleicht ist auch noch ein dritter medianer Bauchstamm bei einigen Formen vorhanden. cf. Blanchard.

nach hinten um, sondern laufen einander entgegen, vereinigen sich in der Nähe des Pharynx und bilden so ein nach hinten ziehendes, starkes Mediangefäss; nachdem dieses die verbreiterte Körperregion durchlaufen hat, theilt es sich in zwei Arme, die wieder in die ursprünglichen Seitengefässe einmünden. Aus den beiden Seitenästen entspringt aber meist oder — soviel ich übersehen kann — immer in dem vorderen Körpertheile mehr oder weniger vorn je ein Arm, der als Randgefäss nach hinten zieht und sich am hinteren Ende der abgeflachten Region wieder mit dem Hauptseitengefäss vereinigt; auch finden sich häufig noch mehrere Queranastomosen zwischen dem Mediangefäss und den seitlichen Stämmen im vorderen Körpertheile, von denen es zweifelhaft ist, ob sie aus dem Mediangefäss oder aus den Seitencanälen entstammen. Das Studium der Entwicklungsgeschichte wird auch hier wieder das entscheidende Wort zu sprechen haben.

### 4. Das Nervensystem.

Der Umstand, dass keiner der angeführten Forscher das Nervensystem bei den Angehörigen unserer Familie erwähnt, veranlasst mich, wenigstens mit ein paar Worten darauf hinzuweisen. Bei jugendlichen Stadien von Hemistomen sah ich bei Osmiumbehandlung verschiedene Male die Centralmasse des Nervensystems dem unteren Theile des Pharynx aufliegen. Nach unten waren zwei stärkere Ausläufer eine geraume Strecke weit zu verfolgen, nach oben zweigten sich ein paar sehr kurze, zarte Fortsätze ab (cf. Taf. XL, Fig. 17). Bei Holostomen habe ich ausserdem auf Schnitten gelegentlich nervöse Elemente in dem Parenchym des Zapfens beobachtet, der seiner Function nach zu schliessen sammt dem ganzen vorderen Körpertheile eine starke Innervation erfahren muss.

## III. Entwicklungsgeschichte.

Ueber den Entwicklungsgang der Vertreter unserer Familie sind wir im Grossen und Ganzen orientirt. Linstow hat gesehen, dass die Eier im Wasser einen 0,18 mm langen bewimperten Embryo entwickeln, der ähnlich wie der Embryo von *Distomum hepaticum* zwei Augenflecke besitzt und wie der Embryo von *Dist. tereticolle* in seinem Excretionsapparate nach vorn gerichtete Flimmerläppchen aufweist. Nach der Linstow'schen Abbildung (cf. Taf. XLI, Fig. 11) scheint es mir, als ob an dem Embryo auch schon die beiden Saugnäpfe (*ms*, *bs*), die Ausmündungsstellen der Speicheldrüsen (*da*) und die Drüse (*d*) zu

erkennen wären, womit ja auch dessen Angabe, der Embryo zeige eine grosse Aehnlichkeit mit *Tetracotyle*, übereinzustimmen scheint [1]). Wenn neuere Untersuchungen diesen complicirten Bau bestätigen sollten, wie ich das sicher glaube, so hätten wir einen Embryo, der in seiner Entwicklung dem Cercarienzustande der Distomiden vollständig gleichkäme.

Auf der anderen Seite hat Ercolani (54) aus einer Tetracotylenform, *Tetracotyle typica* aus Mollusken, durch Verfütterung an Enten und Sperlinge ein *Holostomum* gezogen, das er — beiläufig gesagt, wohl ohne besonderen Grund — mit der Speciesbezeichnung *erraticum* belegt.

Es fehlt also in diesem Cyclus nur noch die Beobachtung der Einwanderung der Embryonen in den Zwischenwirt. Dass wir nicht etwa einen zweimaligen Wirtwechsel wie bei den Distomiden haben, hat Leuckart neuerdings in überzeugender Weise auseinandergesetzt; auch von Linstow (49) spricht diese Ansicht als Thatsache aus, allerdings ohne irgend welche Gründe für dieses Factum anzuführen; daher möchte es wohl angebracht sein, an dieser Stelle einige Augenblicke bei diesem Punkte zu verweilen.

Was verschafft uns die Gewissheit, dass in der Famlie der Holostomiden kein Generationswechsel vorliegt? Gewissheit wird nur die directe Beobachtung der Einwandrung der Embryonen in ein Wirthsthier und ihre Umwandlung in demselben zu den Tetracotylen bringen; aber wir können schon jetzt mit wohlbegründeter Sicherheit eine dahin zielende Vermuthung aussprechen. Denn erstens weist die in der

1) Vermuthlich gehört auch der Embryo de la Valette's (30, Taf. I, Fig. 15), auf den Leuckart (58, p. 145) aufmerksam macht, zu unserer Familie (cf. Taf. XLI, Fig. 10). Ob das 0,1 mm lange Ei mit dem 0,16 mm langen Embryo in dem Darme der *Sterna cantiaca* von einer Holostomide, die im Darme ihr Domicil hatte, herrührt, oder ob das Ei bei der Wasseraufnahme mit in den Verdauungstractus gerathen ist, lässt sich natürlich nicht entscheiden — ich halte allerdings das erstere für wahrscheinlicher. Vor allem spricht wohl dafür der Umstand, dass Holostomiden aus dem Darme von Seeschwalben bekannt sind, während Larvenformen in ihnen bisher nicht gefunden wurden. Aber ich glaube, auch die zweite Möglichkeit ist hierbei mit im Spiele: das vereinzelte Vorkommen des weit entwickelten Eies, das Schweigen de la Valette's über weitere parasitäre Funde in demselben Darme und unsere sonstigen Beobachtungen über Embryonalentwicklung legen die Vermuthung nahe, dass sich das Ei in den Verdauungstractus der *Sterna* verirrt hat und wahrscheinlich zu Grunde gegangen sein würde.

ganzen Reihe der Trematoden einzige Grösse der Eier [1]) darauf hin, dass der Embryo auf einer bedeutend höheren Stufe geboren wird als der Distomenembryo, der vor seiner Einkapselung als Distomenlarve noch eine besondere Entwicklungsphase zu durchlaufen hat; zweitens sind niemals Redien oder Sporocysten, die aus irgend einem Grunde der Familie der Holostomiden zuzurechnen wären, gefunden, und drittens endlich findet man Tetracotylen derselben Species in den verschiedensten Grössen, die jedenfalls auf Altersdifferenz zurückzuführen sind [2]). v. LINSTOW fand *Tetracotyle colubri* von 0,54 mm Länge, die von mir gefundenen maassen nur 0,3 mm. PAGENSTECHER's (37) Angaben über die Entwicklung der Tetracotylen, sind, meine ich, nicht ganz zweifelsohne. Er glaubt in Mollusken jüngste Tetracotylenformen von 0,063 mm Länge beobachtet zu haben. Mit dieser Angabe stimmt die Grösse des Embryos (0,18 mm) nicht überein. Wenn man mir nun auch mit Recht einwerfen kann, dass wir erst von dem Embryo einer Species Kunde haben, so glaube ich doch, nach dem, was wir bisher von der Entwicklung des Embryos im Ei wissen, berechtigt zu sein, von der Grösse der Eier, die nur in vereinzelten Fällen weniger als 0,12 mm beträgt, auf einen, wenn nicht grösseren, so doch mindestens gleich grossen Embryo schliessen zu dürfen. — Dass dieser Embryo in einem doch immerhin späteren Alter bis auf die Hälfte oder gar ein Drittel seiner Grösse zusammenschrumpfen sollte, will nicht recht glaubhaft erscheinen. Vielleicht sind die fraglichen Gebilde eingekapselte Distomidenembryonen gewesen.

Nimmt man alles dies zusammen, so wird man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass ein Generationswechsel in den Entwicklungscyclus der Holostomiden nicht eingeschaltet ist, sondern dass der Embryo seinen Wirth [3]) aufsucht, sich in ihm fest-

---

1) Nur die Eier von *Distomum hepaticum* sind noch etwas grösser.

2) Allerdings lässt sich hiermit eine Angabe v. LINSTOW's nicht in Einklang bringen. Dieser theilt nämlich (in: TROSCH. Arch., Jahrg. 43, p. 191) mit, dass er *Dipl. putorii n. sp.* in einer Länge von 0,42 mm bei *Foetorius putorius* frei im Darm und eingekapselt an der Aussenwand des Oesophagus gefunden hat. Er glaubt, der Parasit sei am erstern Fundorte auf der Einwandrung begriffen, lässt aber nichts verlauten von einer geringeren Grösse, die doch zu erwarten wäre. Vielleicht war die eingekapselte Form auch noch sehr jung und daher die Grössenunterschiede wenig auffallend, oder es ist ein sonstiger Irrthum untergelaufen.

3) Wirthe der Larvenformen finden wir in der Classe der Mollus-

setzt und hier ohne weiteres zur fertigen Holostomidenlarve heranreift, die sich ihrerseits wiederum bei passender Gelegenheit zur geschlechtsreifen Form [1]) entwickelt. Eine noch ungelöste Frage ist es indess, wie unsere Embryonen in ihren Wirth gelangen. Dass sie irgend welche Apparate haben müssen, die ihnen den Weg in die thierischen Gewebe bahnen, würden wir schon anzunehmen haben, auch wenn sie nur in Mollusken gefunden würden, um wie viel mehr also, da sie auch die festesten Gewebe der verschiedensten Wirbelthiere passiren: wir finden sie in der äusseren Darmwandbekleidung, im Peritoneum, im Unterhautzellgewebe, in den Muskeln, in der Linse des Auges und im Glaskörper, im Rückenmarkscanal und im Gehirn — kurz an Orten, die sicher nicht ohne grosse Schwierigkeit zu erreichen sind. Ob die Einwanderung immer durch den Darm geschieht, oder ob auch hier und da ein Eindringen durch die äusseren Körperbedeckungen stattfindet, muss dahin gestellt bleiben. Soviel steht auf jeden Fall fest, dass unsere Embryonen bei genauerer Untersuchung eine Ausstattung mit Organen aufweisen werden, die durch chemische oder mechanische Wirkung ein Eindringen in thierische Gewebe zulassen.

Während wir, wie wir soeben gesehen haben, über den Entwicklungsgang unserer Familie manches wissen und manches vermuthen können, steht es dagegen mit den Details der speciellen Entwicklungsgeschichte, sowohl der embryonalen, wie der postembryonalen, ganz anders: hier wissen wir so gut wie nichts; denn was v. Linstow über die Anlagerung der Zellen im Ei sagt, klingt sehr wenig übereinstimmend mit unserer heutigen Auffassung von der Entwicklung der thierischen Eizelle. Ich bin leider auch nicht im Stande, diese Lücken auszufüllen, da mir meine Eiculturen stets durch Pilze zerstört wurden, trotzdem ich die Eier vollständig aus dem Wurmkörper herauspräparirt hatte. Lediglich eine Zweitheilung des Kernes der primitiven Eizelle, die meist an dem etwas verjüngten Pole des Eies zwischen den Dotterzellen sichtbar wird, vermochte ich zu constatiren. Es scheint mir hier auch die Kerntheilung der Protoplasmatheilung vorauszueilen, wie dies Schauinsland (55) für die Distomenentwicklung nachgewiesen hat (cf. Taf. XLI, Fig. 8 u. 9).

---

ken, der Fische, der Amphibien, der Reptilien, der Vögel und der Säugethiere.

1) Wirthe der geschlechtsreifen Formen sind uns bekannt aus der Classe der Reptilien, der Säugethiere und besonders der Vögel. Vereinzelt stehen ein paar Funde aus Amphibien und Fischen, die wohl einer Controlle bedürfen.

Ebensowenig wie die Entwicklung des Embryos ist die Umwandlung der Larvenform zum geschlechtsreifen Thiere studirt, denn Ercolani's Abbildungen zeigen nur in groben Zügen die Umrisse des schnell an Grösse zunehmenden Holostomenkörpers ohne das geringste Detail. Auch hierin vermag ich nur wenig Neues hinzuzufügen. Ich habe nur einen einzigen Fütterungsversuch und noch dazu in sehr beschränktem Maasstabe machen können, da ich bisher nie lebende Larvenformen in genügender Menge gefunden habe. Mitte Juli fütterte ich einen *Otus vulgaris*, der schon lange Zeit in Gefangenschaft lebte und nur mit Pferdefleisch gefüttert war, in kurzen Intervallen mit 6 Tetracotylen aus dem Bindegewebe von *Tropidonotus natrix* (cf. Taf. XLI, Fig. 12 u. 13). Anfangs beabsichtigte ich bei wieder vorkommendem Material die Fütterung weiter fortzusetzen, wurde daran aber verhindert, da das Thier in der Nacht vom 18. auf 19. August verstarb. Im Dünndarm fand ich eine geschlechtsreife Holostomide, die ich auf den ersten Blick für *Hemistomum spathula* zu halten geneigt war, die sich aber bei eingehender Untersuchung durch den Bau ihres Haftapparates als eine Verwandte der Poirier'schen Formen entpuppte und von mir als *Diplostomum spathulaeforme* beschrieben ist. Die Form war im ersten Stadium der Geschlechtsreife: die Eibereitung war im vollen Gange, aber es befanden sich erst zwei fertige Eier im Uterus. Ich denke nicht daran, diesen Befund als vollgültigen Beweis für die Metamorphose von *Tetracotyle colubri* in *Diplostomum spathulaeforme* anzuführen, muss aber die Wahrscheinlichkeit derselben betonen, denn eine andere Infection als die künstlich vorgenommene wäre bei der verabreichten Nahrung kaum zu erklären. Für die langsame Entwicklung der Geschlechtsreife, die mit Ercolani's Angaben gar nicht übereinstimmt, glaube ich verschiedene maassgebende Gründe ins Feld führen zu können. Erstens ist *Otus* wahrscheinlich nicht der wahre Wirth für *Tetracotyle colubri* [1]) gewesen, und dann kann man, da die Eule nur wenig Futter zu sich nahm und bei ihrem Tode einen gänzlich leeren und trockenen Magen hatte, auf eine Krankheit des Verdauungstractus schliessen, die — vielleicht in Mangel an Magensäure bestehend — nur eine langsame Lösung der Cyste zuliess. Was nun die Aehnlichkeit der *Tetracotyle* mit dem geschlechtsreifen Thier anbetrifft, so muss ich gestehen, dass diese nicht sehr gross war. Ausser den beiden gleich

1) Vielleicht war auch die *Tetracotyle* noch nicht ausgewachsen (0,3 mm).

grossen Saugnäpfen vermochte ich keine besondere Aehnlichkeit zu finden. Die Drüse und der Haftapparat, die nicht ohne Weiteres an der *Tetracotyle* auseinander zu halten waren, und die ich leider nicht auf Schnitten studirt habe, waren bei dem ausgewachsenen Thiere wohl differenzirt, wogegen von den beiden seitlichen Drüsenausmündungsstellen, die bei der *Tetracotyle* von sehr auffallender Grösse waren, bei dem *Diplostomum* sich nichts auffinden liess [1]). Auf jeden Fall lässt sich aus diesem einen Versuche nicht genug sehen, man muss nothgedrungen sämmtliche Stadien von der *Tetracotyle* bis zum geschlechtsreifen Thiere genau studiren.

## Specieller Theil.

### I. Vorbemerkungen zur Systematik.

Schon in der historischen Einleitung und auch hier und da im allgemeinen Theile habe ich darauf aufmerksam zu machen gehabt, dass in der Systematik unserer Familie eine grosse Verwirrung herrscht, die hauptsächlich durch das Genus *Diplostomum* Nordmann's entstanden ist. Trotz verschiedener Einwendungen behielt Diesing das Genus in seinem System. Nach Claparède's (41), Leuckart's (45) und Linstow's (49) klärenden Arbeiten konnte man endlich hoffen, Ordnung unter dieser Gruppe herzustellen — da aber veröffentlicht Poirier (60) seine Arbeit „sur les Diplostomidae" und bringt sofort wieder die alte Verwirrung mit. Was wir unter *„Diplostomidae"* verstehen sollen, sagt er nicht, auf jeden Fall rechnet er hauptsächlich das Nordmann'sche Genus dazu.

Durch meine Untersuchungen hat sich bestätigt, was schon verschiedentlich vermuthet war, dass wir nämlich in unseren Formen eine scharf begrenzte Familie vor uns haben. Ich glaube am besten für dieselbe den Namen *Holostomidae* [2]) zu wählen, die den Familien

---

1) Dies würde entgegen der oben ausgeführten Hypothese für eine auf das Larvenstadium beschränkte Function der seitlichen Drüsen sprechen.

2) Ich folge den Abmachungen des internationalen Zoologischen Congresses (Paris 1889), wenn ich die Endung *-idae* für die Familie und die Endung *-eae* für die Unterfamilie in Anwendung bringe.

der *Amphistomidae, Distomidae* und *Monostomidae* als gleichwerthig an die Seite zu setzen ist. Auch MONTICELLI (62) hat die Eintheilung der Digenea in diese 4 Familien, nur wählt er für die uns hier beschäftigende Familie den Namen *Diplostomeae.* Ich übernehme diesen Namen desshalb nicht von MONTICELLI, weil das Genus *Diplostomum* von NORDMANN für Larvenformen aufgestellt war, weil ferner das von mir jetzt neu aufgestellte Genus *Diplostomum* nur wenig Formen umfasst, während dagegen das Genus *Holostomum* bei weitem die Mehrzahl von Arten aufweist und ausserdem ursprünglich für alle hierher gehörigen Formen durch NITZSCH gegründet worden ist. Auch die Eintheilung der Familie muss sich den Resultaten meiner Untersuchungen zufolge etwas anders als bei MONTICELLI gestalten.

Nach meinen Schilderungen des verschieden gebauten Haftapparates ergibt sich eine Eintheilung in drei Unterfamilien von selbst: wir haben die Formen mit papillentragender Haftgrube, mit massivem Zapfen und mit ausgehöhltem Zapfen. Um keinen neuen Namen bringen zu müssen, möchte ich den Namen *Diplostomum* für die Angehörigen der ersten Unterfamilie vorschlagen, wobei ich aber ausdrücklich bemerken muss, dass dies nicht das NORDMANN'sche Genus, sondern ein neues ist, dessen Vertreter bisher unter das Genus *Hemistomum* zu setzen gewesen wären [1]). Zufälliger Weise trifft es sich, dass gerade *Diplostomum grande* DIES. und *Diplostomum siamense* und *pseudostomum* POIR. in dieses neue Genus zu stehen kommen, was insofern ganz gut ist, als dadurch jede neue Verwirrung vermieden wird.

Die beiden andern Unterfamilien bilden die Genera *Hemistomum* und *Holostomum.*

Während ich die Genera nach dem Typus des Haftapparates unterscheide, kommen bei der Speciesbestimmung hauptsächlich der Bau des Haftapparates in seinen Einzelheiten und der Bau der Bursa copulatrix in Betracht. Die Speciesbestimmung ist, wie schon v. LINSTOW bemerkt. sehr schwierig, jetzt um so schwieriger, als wir Charaktere, wie sie v. LINSTOW gebraucht hat, nicht einmal gelten lassen dürfen. Wir müssen immer damit rechnen, dass dem ganzen Vorderkörper unserer Thiere eine ausserordentliche Veränderlichkeit eigen ist: soeben zeigt der vordere Körpertheil eine rundliche kleine Oeffnung

1) Auch *Diplostomnm grande* hätte DIESING seiner Zeit als *Hemistomum grande* bezeichnen müssen, wie es denn auch in der Wiener Sammlung richtig als *Hemistomum* und zwar *macropterum* etikettirt ist.

an der Spitze, im nächsten Augenblicke zeigt er eine grosse Oeffnung, aus der der Hauptzapfen weit nach aussen hervorragt; dieser scheint eben noch nach vorn verjüngt zu sein, jetzt sehen wir aber plötzlich an seiner Spitze lappenartige Endigungen. So gibt es der Veränderungen gar viele. Nimmt man nun noch hinzu, dass man auch unter den geschlechtsreifen Thieren verschiedene Altersstadien beobachtet, dass dieselben Species in verschiedenen Wirthen häufig einen wechselnden Habitus zeigen, wie das für mehrere Parasiten [1]) bewiesen ist, dass endlich vielleicht auch die Jahreszeiten mit ihren wechselnden Nahrungsverhältnissen Einfluss auf den Bau der Helminthen haben, so muss man bei der Begrenzung der Species sehr vorsichtig sein. Im Allgemeinen werden wir unter solchen Umständen in den systematischen Tabellen RUDOLPHI's, DUJARDIN's, DIESING's, COBBOLD's und v. LINSTOW's zu viel Species finden und manche als Synonyma zusammenstellen müssen. Mit dieser aufräumenden Arbeit glaube ich aber noch nicht im ganzen Umfange vorgehen zu dürfen, da ich eine ziemliche Anzahl der aufgezählten Formen noch nicht zu Gesicht bekommen habe [2]), daher habe ich ausser den von mir auf eigene Untersuchung hin oder einer genügenden Abbildung nach als Species constatirten Formen, denen ich eine kurze Diagnose beigefügt, auch noch sämtliche anderen Species der Autoren namentlich angeführt. Ich habe auch mehrere neue Species aufstellen müssen, obwohl es möglich ist, dass die eine oder die andere schon unter einem anderen Namen beschrieben ist. Aber die bisherigen Diagnosen sind ausser dem „Habitat" fast gar nicht zu benutzen und aufs Gerathewohl einen der vorhandenen Speciesnamen zu wählen, schien mir doch nicht angebracht zu sein. Durch Fortsetzung der Untersuchungen wird sich die Reihe der Species sicher noch wesentlich lichten.

Es erübrigt jetzt noch, einen Blick auf die Gesammtheit der voraussichtlich zu unserer Familie gehörigen Larvenformen zu werfen. Experimentell bewiesen ist die Zugehörigkeit zu unserer Familie nur von den sogenannten Tetracotylen durch ERCOLANI's (54) und eventuell durch meinen Fütterungsversuch. Unter dem Namen *Tetracotyle* hat man

1) *Ascaris lumbricoides* des Menschen und des Schweines (cf. 43). Auch *Distomum westermanni* und *pulmonale* haben sich nach neueren Untersuchungen LEUCKART's als identisch erwiesen.

2) *Holostomum squamosum* VILLOT (52) habe ich nicht gesehen, glaube aber bestimmt es als *Distomum squamosum* bezeichnen zu können. Vor Allem spricht gegen die Holostomennatur der ausgestülpte Penis vor dem Bauchsaugnapf und die zahlreichen kleinen Eier.

bisher Larvenformen zusammengefasst, die von einer hartschaligen, starkwandigen und continuirlichen Cyste[1]) umgeben sind, der eine mehr oder minder starke, wohl von dem Wirthe gelieferte[2]) Bindegewebshülle auflagert, und die sich ausserdem durch ihre Grösse und durch zwei neben dem Mundsaugnapfe gelegene rundliche Organe — Drüsenausmündungsstellen — von den in ähnlicher Weise encystirten Distomidenlarven unterscheiden. Auch ohne Experiment können wir daneben noch *Codonocephalus* Dies. in die Rubrik unserer Larven stellen, einen Wurm, den ich nicht anstehe, geradezu mit dem Namen *Tetracotyle* zu belegen. Was denselben von den ursprünglich so genannten Formen unterscheidet, ist lediglich das Fehlen einer festen Cyste und eine damit Hand in Hand gehende, weiter vorgeschrittene Entwicklung. Leider ist das Thier von den betreffenden Forschern sehr wenig exact beschrieben, und es ist kaum bemerkt, wo und wie sie diese auffallend grosse Form in den Geweben des Wirthes angetroffen haben. Es scheint mir aber festzustehen, dass sie immer in einer bindegewebigen Umhüllung unter den oberflächlichen Gewebsschichten der äusseren Darmwand, der Harnblase und anderer Organe liegt. Dass der Larve in einer solchen Hülle, zumal wenn sie vom Wirthe selbst geliefert wird, eine verhältnissmässig energische Nahrungszufuhr von thierischen Säften zu Theil werden kann, fällt in die Augen; dadurch wird ein stärkeres Wachsthum ermöglicht, dass seinerseits wiederum nicht auf das Hemmniss der hartschaligen Cyste stösst.

Von den übrigen Formen sind sämmtliche *Diplostomum*-Arten v. Nordmann's sowie die encystirten Holostomen mit sammt dem *Holostomum musculicola* Waldenburg's, ausserdem *Tylodelphys* und *Heptastomum* Diesing's und Schomburgk's und endlich *Monocerca heterobranchi* Wedl's unfraglich zu den Larvenformen unserer Familie zu rechnen[3]). Wenn man nun aber meinen wollte, dass bestimmte Genera durch die Namen *Tetracotyle, Diplostomum* etc. repräsentirt

1) Dass diese Cyste, wie Pagenstecher (37, S. 32) meint, eine abgeworfene Epidermis sei, die durch den Abdruck der Saugnäpfe das Ansehen einer Maske darbiete, glaube ich bezweifeln zu müssen. Ich habe an der stets glasartigen Cyste nie besondere Eindrücke gewahren können (cf. 59).

2) Analog den Verhältnissen bei den Cercarienkapseln (cf. 59, S. 130).

3) Ich schlage vor, um jedes Missverständniss aus der Welt zu schaffen, alle diese Formen vorläufig *Tetracotyle* zu nennen. *Tetracotyle* würde dann einfach ein Collectivname für Holostomidenlarven sein.

würden, so würde man, glaube ich, einen Irrthum begehen. Die Merkmale, welche die Larvenzustände der einzelnen Genera unserer Familie charakterisiren, sind bisher noch nicht festgestellt: Encystirung oder freilebender Zustand wird sicher nicht als derartiges Merkmal gelten können, sondern vielleicht auch hier nur der Bau des Haftapparates entscheidend sein. Was die Encystirung anbetrifft, so könnte sie ja aufgetreten sein, um das Individuum vor Muskeldruck oder Derartigem zu schützen — die Larven, die im Auge, im Rückencanal, im Gehirn und an ähnlichen Orten leben, sind stärkeren Insulten nicht ausgesetzt und haben daher eine Schutzhülle nicht nöthig. Wahrscheinlich hat aber die Cyste den Zweck, die Parasiten an den scharfen Speichel- und Magensäften ihrer zukünftigen Wirthe ungefährdet vorbeizubringen, sodass wir dann in der Schädelkapsel, dem Wirbelcanal und der Hornhaut des Auges ein Aequivalent des Cystenschutzes in diesem Sinne zu finden hätten.

## II. Systematik.

### Familie: **Holostomidae.**

Distomidenartige, metastatische[1]) Trematoden. Kurzer Oesophagus, gabelig gespaltener Darm, den ganzen Körper durchziehend. Körper durch eine Einschnürung in zwei Regionen, eine vordere und eine hintere, getheilt, in der letzteren die Geschlechtsorgane, deren gemeinsame Ausmündungen am hinteren Körperpole innerhalb einer Vertiefung, der Bursa copulatrix; in dem vorderen Körpertheile oft nur ein Theil, oft auch die ganze Masse der Dotterstöcke, ausserdem Mund- und Bauchsaugnapf und ein eigen-

1) Dem Vorschlage gemäss, den Leuckart in der vierten Lieferung seines Parasitenwerkes macht, setze ich diese glücklich gewählte Bezeichnung an Stelle der früheren: „digenetische Trematoden ohne Generationswechsel, mit einfacher Metamorphose", zu der ich damals die Anmerkung hinzufügte: „im wahren Sinne also keine digenetischen Trematoden, aber wahre Trematoden und nicht, wie Schneider (58) will, Cestoden, deren Jugendformen, die Tetracotylen, in der Umwandlung zu Cestoden begriffene Trematoden sein sollten. Schneider's Angaben über die Musculatur und Parenchymverhältnisse des Genus *Holostomum* sind eben so wenig richtig wie die über den Darm und die systematische Stellung dieser Gattung".

thümlicher Haftapparat, der das Aussehen der vorderen Körperregion sehr mannigfaltig gestaltet. Nicht sehr zahlreiche, aber grosse Eier im Uterus, die sich im Wasser entwickeln.

Leben im Darmtractus von Säugethieren, Vögeln und Reptilien, selten bei Fischen und Amphibien.

### A. Unterfamilie: **Diplostomeae.**

Holostomiden mit stark abgeflachtem Vorderkörper. Bauchsaugnapf stets deutlich sichtbar, grösser als der Mundsaugnapf. Haftapparat in Form einer mehr oder minder tiefen, mit kleinen oder grossen Papillen ausgekleideten Höhlung. Unterhalb derselben stets eine deutliche Drüse. Ausmündung der Geschlechtswege neben einander auf dem Genitalkegel. Ausserdem hier noch die Ausmündung einer oft ziemlich ansehnlichen Prostata. Bursa oft unsymmetrisch, Oeffnung dem Rücken zu gerichtet. In der Bursa und zuweilen auch auf dem Rücken saugnapfartige Gebilde. — In Krokodilen und Vögeln.

### Genus ***Diplostomum.***
(cf. Taf. XXXIX.)

#### 1. ***Diplostomum spathula n. sp.***
(cf. Fig. 13.)

2—4 mm lang, vorderer und hinterer Körpertheil etwa gleich lang. Mundsaugnapf klein, kugelig; Pharynx von gleicher Grösse, eiförmig; Bauchsaugnapf nur wenig grösser. Haftapparat in Form einer langgestreckten Ellipse, fast die untere Hälfte des schaufelförmigen Vorderkörpers einnehmend; Haftgrube sehr flach, mit vielen ganz kurzen Papillen besetzt. Die Dotterstöcke steigen an der Rückenseite des vorderen Körpertheiles bis fast zum Bauchsaugnapfe herauf, im cylindrischen Theile an der Bauchseite bis zum ersten Hoden hinab. Mündung der Bursa copulatrix nach dem Rücken zu.

Kollar fand diese Species im Darm von *Falco palumbarius* im Jahre 1858; es sind nur wenige Exemplare in der Wiener Sammlung, die als *Hemistomum spathula* bezeichnet sind.

#### 2. ***Diplostomum spathulaeforme n. sp.***
(cf. Fig. 12.)

1—2 mm lang, vorderer Körpertheil etwas länger als der hintere. Mundsaugnapf ziemlich ansehnlich, Pharynx halb so gross, Bauch-

saugnapf in der Mitte des Vorderkörpers, etwas grösser als der Mundsaugnapf. Haftapparat im unteren Theile der vorderen Körperpartie, tiefe elliptische Höhlung, deren Wandung mit grossen, in der Mitte zusammenstossenden Papillen besetzt ist, grosse Drüse unterhalb der Höhlung. Dotterstöcke grösstentheils um die Haftgrube herumgelagert. Mündung der Bursa direct an der Rückenseite des hinteren Körperpoles.

Mitte August d. J. fand ich diese Species im Dünndarm von *Otus vulgaris* in einem Exemplare; ich glaube dieses Vorkommen auf eine Fütterung mit *Tetracotyle colubri* zurückführen zu dürfen, möchte daher *Otus vulgaris* nicht ohne weiteres als wirklichen Wirth bezeichnen.

### 3. *Diplostomum grande* Dies.[1]).
(cf. Fig. 14.)

3—4 mm lang, Vorderkörper breit, lindenblattförmig, etwas länger als der hintere Theil. Bauchsaugnapf in der Mitte der abgeflachten Körperregion gelegen, etwas grösser als die gleichgrossen Mundsaugnapf und Pharynx. Hart unter dem Bauchsaugnapfe eine ansehnliche halbkugelige Erhebung, in deren Mitte sich ein kurzer Canal öffnet; dieser führt in einen geräumigen Hohlraum, dessen ganze Wandung mit sehr kleinen Papillen besetzt ist. Unter dem Hohlraum die Drüse, und um den ganzen Hohlraum herum Drüsengewebe. Dotterstöcke gering entwickelt, an der Bauchseite der vorderen Region des cylindrischen Körpertheiles und in der mittleren Partie des blattförmigen bis etwas vor den Bauchsaugnapf. Hoden mehrfach gelappt, der erste über das bauchwärts vor ihm liegende Ovarium zu beiden Seiten herübergreifend. Mündung der Bursa etwas nach rückwärts gebogen. Der Ausführungscanal der männlichen Samenblase mündet in den Uterus vor dessen Eintritt in den ausstülpbaren Genitalkegel.

Diese Species fand Natterer im Darme von *Ardea leuce* (Brasilien); im Wiener Museum ist sie als *Hemistomum macropterum* bezeichnet.

### 4. *Diplostomum abbreviatum n. sp.*
(cf. Fig. 15—17.)

2—3 mm lang. Vorderkörper bedeutend länger als die cylindrische Region. Mundsaugnapf und Pharynx sehr klein, Bauchsaugnapf im Centrum, ziemlich gross. Haftgrube kreisförmig, nur um

1) (33), Taf. I, Fig. 1—10.

weniges grösser als der Bauchsaugnapf, nur einige grosse Papillen im Innern. Geschlechtsdrüsen sehr zusammengedrängt; Leitungswege ausserordentlich kurz, münden neben einander an der vorderen Wand des grossen Genitalkegels aus. An der Spitze desselben mündet die gering entwickelte Prostata. Bursa copulatrix glockenförmig den Genitalkegel umgebend. Dotterstöcke im Vorderkörper bis vor den Bauchsaugnapf hinaufreichend.

Diese Species befand sich gemeinschaftlich mit *Diplostomum longum n. sp.* und *Diplostomum pseudostomum* Willem.-Suhm in einem Glase der Wiener Sammlung, das etikettirt war: „*Hemistomum* aus *Crocodilus*, von Natterer in Brasilien gesammelt". v. Lorenz, der diese Formen untersucht hat, glaubt noch eine vierte Form unterscheiden zu können, spricht aber andererseits die Vermuthung aus, es möchten alle diese Formen vielleicht Entwicklungsstadien einer und derselben Art sein. Ich glaube aber die drei von mir namhaft gemachten Species scharf von einander trennen zu können.

### 5. *Diplostomum pseudostomum* Poirier.
### (cf. Fig. 10 u. 11.)

*Distoma pseudostoma* v. Willemoes-Suhm.

3,5—4,5 mm lang. Vordere Körperregion länger als die hintere, allmählich in einander übergehend. Mundsaugnapf und Pharynx sehr klein, Bauchsaugnapf ziemlich gross. Haftgrube elliptisch, mit vielen Papillen. Die Geschlechtsdrüsen in kleinen Abständen von einander, Ovarium klein. Ausmündung der Geschlechtswege an der Bauchseite des schlanken, nach dem Rücken zu gerichteten Genitalkegels dicht neben einander. An der Spitze des Genitalkegels Ausmündung der ansehnlichen Prostata. Bursa copulatrix stark entwickelt, röhrenförmig. Dotterstöcke hauptsächlich im vorderen Körpertheil.

Betreffs des Fundortes dieser Species lese man die vorige Anmerkung; in welcher Crocodilart Poirier *Dipl. pseudostomum* gefunden hat, sagt er nicht. Ich habe diese Form als *Dipl. pseudostomum* Poir. beschrieben, obwohl dieselbe in verschiedenen Punkten der Poirier'schen Diagnose nicht entspricht. Ich habe aber schon an anderer Stelle darauf aufmerksam gemacht, dass ich Grund zu haben glaube, die Richtigkeit der Beschreibung Poirier's anzuzweifeln. Auf Taf. XVIII, Fig. 3 und 4 seiner schon mehrmals citirten Arbeit bildet er den Endtheil des Samenausführungsganges (s''') als eine starke Anschwellung ab, eine solche findet man aber sonst hier nie, sondern der Aus-

führungscanal ist im Gegentheil immer sehr zart. Hieraus können wir schliessen, dass Poirier den an der Prostata hinziehenden Ausführungscanal übersehen und die Prostata als solchen abgebildet hat. Bestätigt wird diese Annahme noch durch seine vierte Figur auf Taf. XIX, die einen Medianschnitt durch die Bursa darstellt. Hier sehen wir ganz deutlich, dass s‴ die typische Structur der Prostata besitzt, dass ihr Ausmündungsgang blind endigt und nichts zu thun hat mit s″. Uebrigens zeigt diese Abbildung auch nichts von einer einfachen Schicht Drüsenzellen, die den Canal prostatique (s″) umgeben sollen, deren Vorhandensein ich aber bezweifle. Auch die Haftgrube scheint der Abbildung nach etwas von der bei unserem *Diplostomum* abzuweichen, aber Poirier hat, wie er selber sagt, dieselbe nicht eingehend studirt, es kann also wohl eine Ungenauigkeit in der Zeichnung vorliegen.

### 6. *Diplostomum siamense* Poirier.

4,5 mm lang. Beide Körpertheile etwa gleich gross. Mundsaugnapf und Pharynx klein, Bauchsaugnapf etwas grösser. Haftgrube sehr langgestreckt, mit etwa 40 weit vorstreckbaren Papillen. Mündung des Uterus am Grunde des schanken Genitalkegels, an der Spitze desselben die Mündung des männlichen Leitungsapparates (?). Prostata ziemlich stark entwickelt. Bursa nach dem Rücken zu geöffnet. Dotterstöcke grösstentheils im abgeplatteten Körpertheile.

Poirier fand diese Species im Darm von *Crocodilus siamensis*. Seine Darstellung scheint mir aber auch bei dieser Form an verschiedenen Fehlern zu leiden: so ist mir das Vorhandensein eines Receptaculum seminis mindestens zweifelhaft[1]), und ebensowenig möchte ich die Richtigkeit seiner Ansicht über die Prostata unterschreiben. Ich glaube, Poirier hat auch in diesem Falle die Ausmündung der Prostata übersehen oder vielmehr sie mit dem Endabschnitt des Vas deferens verwechselt.

1) Poirier's Abbildung von dem Receptaculum seminis (Taf. XX, Fig. 4 I′) beweist nichts für seine Behauptung, im Gegentheil: die Zeichnung ist construirt, denn Ovarium, Oviduct, Receptaculum und Laurer'schen Canal in ihrem richtigen Zusammenhange auf einem Querschnitte zu sehen, ist ein Ding der Unmöglichkeit, und da wird Poirier wohl den erweiterten Oviduct als Receptaculum construirt haben.

### 7. *Diplostomum longum n. sp.*
(cf. Fig. 1—9.)

8—10 mm lang. Hinterer Körpertheil bedeutend länger als der vordere. Mundsaugnapf etwas grösser als der Pharynx, aber kleiner als der im Centrum des abgeplatteten Körpers liegende Bauchsaugnapf. Haftgrube elliptisch mit etwa 20 ziemlich ansehnlichen Papillen. Die Geschlechtsdrüsen dem hinteren Körperpole genähert. Prostata, sehr langgestreckt, mündet neben dem Vas deferens mit einem zarten Canale auf der äussersten Spitze des nicht hohen Genitalkegels aus. Bauchwärts hiervon die Ausmündung des Uterus. Bursa copulatrix nach hinten geöffnet, an ihrer Bauchseite eine Höhlung, deren Wandung starke Radiärmuskulatur zeigt. Dotterstöcke fast durch die ganze Länge des Körpers sich erstreckend.

Betreffs des Fundortes vergleiche man die Anmerkung unter No. 4.

### 8. *Diplostomum bifurcatum mihi.*

*Distoma (?) bifurcatum* Wedl [1]).

Etwa 9 mm lang. Der hintere Körpertheil länger als der vordere. Mundsaugnapf und Pharynx sehr klein, Bauchsaugnapf nur um weniges grösser. Dotterstöcke bis fast zum Bauchsaugnapf hinauf und bis zum zweiten Hoden hinab. Hinterkörper in zwei Lappen endigend.

Von Wedl in Aegypten im Darm von *Crocodilus vulgaris* in nur zwei Exemplaren gefunden. Vielleicht ist der Bau der Bursa copulatrix analog dem Bau der Bursa von *Hemistomum pedatum* (siehe dies), vielleicht sind die beiden Zipfel aber auch zurückzuführen auf eine gequetschte Bursa, die in ähnlicher Weise wie bei der vorigen Species gebaut ist. Eventuell könnten dann No. 7 und 8 identisch sein.

## Genus *Polycotyle* v. Willemoes-Suhm.

Das Genus *Polycotyle* zum Unterschied von *Diplostomum* charakterisirt durch eine Anzahl saugnapfartiger Gebilde auf dem Rücken und durch die Lage der Eibereitungsstätte zwischen Ovarium und erstem Hoden.

### 9. *Polycotyle ornata* v. Willemoes-Suhm.

4,5 mm lang. Hintere Körperregion, nach hinten dicker werdend, etwas länger als die vordere. Mundsaugnapf und Pharynx klein, Bauch-

1) cf. (44), p. 477, Taf. III, Fig. 38.

saugnapf etwas grösser. Haftgrube länglich mit etwa 20 ansehnlichen Papillen. In der Medianlinie des Rückens 14 [1] saugnapfartige Gebilde, deren Oeffnungen von zwei Lippen überdacht werden. Genitaldrüsen im vorderen Theil der cylindrischen Körperregion. Oviduct zieht über dem Ovarium nach vorn, dann unter demselben nach hinten, wo er mit den langen Ausführungsgängen der Prostata und der Vesicula seminalis gemeinsam an der Spitze des schlanken Genitalkegels ausmündet. Die Bursa copulatrix nach dem Rücken zu geöffnet, in ihrem Grunde an der Bauchseite ein grosser Saugnapf. Dotterstöcke im vorderen Körpertheile.

Diese Species wurde von Willemoes-Suhm im Darm von *Alligator lucius* gefunden; wo sie Poirier gefunden hat, giebt er nicht an.

## B. Unterfamilie: **Hemistomeae.**
(cf. Taf. XL.)

Holostomiden mit abgeflachtem Vorderkörper, dessen lamellöse Seitenränder stark nach der Bauchseite umgekrümmt sind, so dass die vordere Körperregion die Form einer auf der vorderen Seite weit offenen Tute hat. Bauchsaugnapf oft durch den Haftapparat verdeckt, meist nicht grösser als der Mundsaugnapf und Pharynx, bei einer Form ganz fehlend. Haftapparat in Gestalt eines compacten Zapfens, oft den grössten Theil des Vorderkörpers bedeckend; zu Seiten des Mundsaugnapfes je eine Drüsenausmündungsstelle. Genitalkegel und Bursa copulatrix nur selten von nennenswerther Entwicklung, Oeffnung der Bursa stets auf der Rückenseite.

In Vögeln und Säugethieren.

### Genus ***Hemistomum*** Dies.

#### 1. ***Hemistomum spathula*** Dies.
(cf. Fig. 15—17.)

2 mm lang, Vorder- und Hinterkörper etwa gleich lang. Mundsaugnapf, Pharynx und Bauchsaugnapf klein, letzterer von dem Haftzapfen bedeckt, der sich nach vorn verjungt. Oeffnung der Bursa copulatrix nach dem Rücken zu gerichtet.

Ich fand diese Species im Darm von *Buteo vulgaris* und von *Syrnium aluco*. Sie wird von den Autoren als Bewohnerin der meisten

1) Nach Poirier's Abbildung sind es 15.

Falkenarten angegeben; ob hier aber nicht eine Verwechslung mit anderen Arten, vielleicht sogar mit Diplostomen vorliegt, vermag ich nicht zu entscheiden.

### 2. *Hemistomum pileatum.*

(cf. Fig. 21.)

*Holostomum erraticum* v. LINSTOW [1].

3—4 mm lang. Vordere Partie etwas kürzer als die hintere, elliptisch, flach. Hinterer Körpertheil am oberen Ende von geringem Durchmesser, nach hinten zu anschwellend, kahnförmig nach hinten gebogen. Mundsaugnapf, Pharynx und Bauchsaugnapf ziemlich klein. Eine Strecke unter dem Bauchsaugnapfe das Haftorgan als ein nicht grosser, kreisrunder, pilzhutförmiger Zapfen, in dessen Seitenpartien Theile der Dotterstöcke, die an der ganzen Bauchseite des hinteren Körpertheiles und in der unteren Partie des Vorderkörpers ausgebreitet sind. Zu Seiten des Mundsaugnapfes die halbmondförmigen Ausmündungsstellen der einzelligen Drüsen, die in 6 Längsreihen im Vorderkörper liegen.

Im Wiener Museum befinden sich Exemplare dieser Species aus dem Darm von *Sterna caspica* und *Larus glaucus*; v. LINSTOW fand sie in *Colymbus arcticus* und *Mergus merganser*.

### 3. *Hemistomum trilobum* DIES.

3—4 mm lang, dem vorigen sehr ähnlich. Durch Verbreiterung der mittleren Partie des abgeflachten Körpertheiles ein dreilappiges Ansehen.

KOLLAR sammelte diese Species im April 1858 aus dem Darm von *Pelecanus crispus*.

### 4. *Hemistomum ellipticum n. sp.*

1,5 mm lang. Vorder- und Hinterkörper etwa gleich lang, schwach gegen einander abgesetzt. Untere Lamelle bis fast in die Höhe des ziemlich grossen Bauchsaugnapfes hinaufreichend. Zapfen sehr gross, herzförmig, nur an den Seiten über die Verbindung mit dem eigentlichen Körper herausragend.

Von NATTERER im Darme von *Piaya cayana* gefunden.

1) cf. (49), p. 188, Taf. XIII, Fig. 18 und 19.

### 5. *Hemistomum alatum* Dies.

(cf. Fig. 1—5.)

*Planaria alata* Goeze.
*Alaria vulpis* } Schrank.
*Festucaria alata* } Schrank.
*Fasciola vulpis* Gmelin.
*Distoma vulpina* Abildgaard.
*Fasciola alata* } Rudolphi.
*Distoma alatum* } Rudolphi.
*Holostomum alatum* Nitzsch.

3—6 mm lang, Hinterkörper bei weitem kürzer als der vordere. Mundsaugnapf und Pharynx ziemlich ansehnlich, Bauchsaugnapf etwas kleiner. Unterhalb desselben der Haftapparat als ein nicht sehr hoher Zapfen, dessen seitliche Ränder vorgewulstet sind; in diesem der grösste Theil der Dotterstöcke. In seiner Medianlinie scheinbar eine Reihe von Löchern, in Wirklichkeit Unterbrechungen der Dotterstockszellen, die durch die dorsoventralen Anastomosen des Wassergefässystems bedingt werden. Zu Seiten des Mundsaugnapfes die halbmondförmigen, zipfelartig hervorragenden Drüsen-Ausmündungsstellen. Ovarium scheinbar im vorderen Körpertheile, weil der untere Lamellenrand der abgeflachten Partie weit über den cylindrischen Theil herübergreift. Uterus und Vas deferens münden gemeinsam in der Mitte des kleinen Genitalkegels aus. Bursa copulatrix unbedeutend, nach dem Rücken gerichtet. v. Lorenz glaubt am Grunde des Genitalkegels rückenseits eine Prostata constatiren zu können; ich lasse dies dahingestellt.

Goeze, Zeder, Rudolphi, Miram und Dujardin fanden diese Species im Magen, Dünndarm und Zwölffingerdarm von *Canis vulpes*, Creplin im Darm von *Canis familiaris* und Natterer im Dünndarm von *Thoas cancrivorus*.

### 6. *Hemistomum clathratum* Dies.[1]

(cf. Fig. 6—13.)

7 mm lang, Vorderkörper ein wenig länger als der hintere, ausserordentlich flächenhaft entwickelt, nach der Bauchseite zu umgerollt; die mittlere Partie fast ihrer ganzen Länge nach von dem Haftzapfen eingenommen, der bei älteren Exemplaren vorn und an den Seiten frei hervorragt. In der Medianlinie zeigt er etwa 6 ziemlich grosse

1) cf. (33), Taf. I, Fig. 13—15.

Queranastomosen des Wassergefässystems, die durch ihre Anwesenheit Lücken in den hier liegenden Dotterstöcken bedingen. Bauchsaugnapf ziemlich klein, meist unter dem vorderen Theile des Zapfens versteckt. Mundsaugnapf und Pharynx ansehnlich. Neben dem Mundsaugnapf zwei Einbuchtungen, in denen die Schläuche der einzelligen Drüsen, die in zwei Gruppen seitlich über dem Bauchsaugnapfe liegen, ausmünden. Ovarium klein. Uterus mündet vereinigt mit dem Vas deferens in der Mitte des niedrigen Genitalkegels aus. Bursa gering entwickelt, Oeffnung nach dem Rücken zu gerichtet. Nach v. LORENZ Genitaldrüse vorhanden.

Von NATTERER im Magen und Dünndarm von *Lutra brasiliensis* gefunden.

### 7. *Hemistomum pedatum* DIES.[1]).
(cf. Fig. 14.)

3—4 mm lang. Körper eigenthümlich geformt. Die Theilung in vorderen und hinteren Körpertheil gänzlich verwischt. Es ist eine Einschnürung vorhanden, diese trennt aber nur die mächtig entwickelte Bursa copulatrix von dem übrigen Körper. Mundsaugnapf und Pharynx verhältnissmässig gross, Bauchsaugnapf unbedeutender; dicht unter ihm erhebt sich der fast kreisrunde Zapfen. Der Hinterkörper weist eine starke Ausladung an der Bauchseite auf, an deren Ränder die lamellösen Partien des Vorderkörpers anschliessen, so dass nur ein schmaler Spalt übrig bleibt und fast die Becherform der Holostomeen erreicht ist. Der hintere cylindrische Körpertheil sehr kurz, aber umfangreich; Ovarium und Hoden klein; Uteruswindungen bauchwärts von den Genitaldrüsen; Ausmündung des Uterus und des Vas deferens nicht weit von einander; kein Genitalkegel. Bursa eine lange Röhre mit stark muskulösen Wandungen; in ihrem oberen Verlaufe eine Erweiterung, die an der Bauchseite zu einem Canale wird, der mit einer kugligen Höhle blind endigt. Meiner Ansicht nach ist diese Höhle den saugnapfartigen Bildungen in der Bursa von *Diplostomum longum* und *Polycotyle* homolog. Durch diese Bildung der Bursa ist eine Theilung des Hinterendes eingetreten; die Oeffnung der Bursa liegt an der Spitze des Haupttheiles nach der Bauchseite zu. In der Cuticula eingebettet kleine Stacheln.

Von NATTERER im Dünndarm von *Didelphys myosurus* und *cancrivorus* sive *aurita* gefunden.

1) cf. (33), Taf. II, Fig. 12—15.

### 8. *Hemistomum cordatum* Dies.[1]).

(cf. Fig. 18—20.)

3 mm lang, 1,5—2 mm breit. Das ganze Thier stark abgeflacht. Die beiden Körpertheile nur wenig gegen einander abgesetzt. Mundsaugnapf fehlt, eine Einbuchtung des Körpers führt in den grossen, eiförmigen (0,2 mm) Pharynx. Bauchsaugnapf fehlt ebenfalls. Die ganze vordere Körperregion wird fast verdeckt durch einen mächtigen, herzförmigen Zapfen, der nur in der Medianlinie durch eine lange und schmale Brücke mit dem Körper in Verbindung steht; in ihm die Hauptmasse der Dotterstöcke. Ovarium klein, Hoden sehr gross, nicht hinter, sondern neben einander; Vesicula seminalis sehr dick, Mündung der kleinen Bursa etwas nach hinten gerichtet.

Im Dünndarm von *Felis catus*. Ich spreche den Pharynx nicht als Mundsaugnapf an, wie man vielleicht fordern möchte, weil ihm die Ringfasern fast gänzlich fehlen; ausserdem liegt er nicht ganz terminal und zeigt den eiförmigen Habitus des Pharynx: daher nehme ich an, dass der Mundsaugnapf rudimentär geworden und verschwunden ist.

### 9. *Hemistomum spathaceum* Dies.

In *Larus argentatus*, *argentatoides*, *canus*, *tridactylus* und *marinus* gefunden; vielleicht identisch mit *Hemistomum pileatum*.

### 10. *Hemistomum auritum* Dies.

Im Darm von *Strix flammea*. Die ausserordentliche Kleinheit ($^{3}/_{5}$''') lässt mich vermuthen, dass diese Species als jugendliches *Hemistomum spathula* anzusehen ist. Diese zeigen nämlich häufig ausserordentlich starke Vorwulstungen an den Seiten des vorderen Körperendes (Drüsenausmündungsstellen).

### 11. *Hemistomum denticulatum* Dies.

Im Darm von *Alcedo ispida*. Die Exemplare aus dem Wiener Museum, die mir zu Gebote standen, waren schon zu sehr zerfallen, um an ihnen etwas erkennen zu können.

### 12. *Hemistomum podomorphum* Dies.

Aus dem Darme von *Falco haliaetos*.

---

1) cf. (33), Taf. II. Fig. 16—18.

### 13. *Hemistomum excavatum* Dies.

Aus dem Darme von *Ciconia alba* und *nigra*.

### 14. *Hemistomum commutatum* Dies.

Im Darm von *Sterna caspica*. Vielleicht mit *Hem. pileatum* identisch.

## C. Unterfamilie: Holostomeae.
(cf. Taf. XLI.)

Holostomiden, deren vordere Körperregion durch Verschmelzen der lamellenhaften Seitenränder des abgeflachten eigentlichen Vorderkörpers zu einem Becher umgestaltet ist. In diesem der Haftapparat, der einen conischen Zapfen mit tiefer Centralhöhlung darstellt. Geschlechtskegel und Bursa meist ansehnlich. In Vögeln; nur zweimal in einem Fische (?) und einmal in einem Frosche (?) gefunden.

### Genus *Holostomum* Rud. e. p.

### 1. *Holostomum variabile* Nitzsch.
(cf. Fig. 1.)

Bis 6 mm lang. Vorderkörper kurz. Zapfen selten aus dem Becher hervorragend. Dotterstöcke ihrer Hauptmasse nach in dem Zapfen und in der vorderen Partie der cylindrischen Region. Mundsaugnapf ziemlich ansehnlich (0,15 mm), Pharynx etwas kleiner, Bauchsaugnapf etwas grösser. Hoden mehrfach gelappt; die vielfach gewundene Vesicula seminalis mündet in den Uterus bei dessen Eintritt in den kräftig entwickelten Genitalkegel, der in seinem Umkreise elastisch federndes Gewebe zeigt. Bursa nicht bedeutend; nach unten, nicht nach dem Rücken zu geöffnet.

In den verschiedensten Eulen und Falkenarten.

### 2. *Holostomum variegatum* Duj.

Bis 6 mm lang. Zapfen meist ein wenig aus dem Becher hervorragend. Dotterstöcke nur im cylindrischen Körpertheil, die Hauptmassen am vorderen und am hinteren Ende. Hoden verästelt. Genitalkegel wenig auffallend; Bursa nach dem Rücken zu geöffnet.

In *Colymbus rufogularis*, *Podiceps cristatus*, *Carbo cormoranus*,

*Alca torda*, *Uria troile* und den verschiedenen Larusarten. *Holostomum platycephalum* DUJ. ist mit dieser Species identisch [1]).

### 3. *Holostomum erraticum* DUJ.
(cf. Fig. 3—4.)

Bis 6 mm lang. Etwas schlanker als die vorigen. Einschnürung zwischen den beiden Körperregionen tief. Bauchsaugnapf dem Mundsaugnapf sehr genähert, beide sowie der Pharynx von geringer Grösse. Der innere Theil des Zapfens mit 2 Lappen aus dem Becher hervorragend. Dotterstöcke nur im cylindrischen Körpertheile, ihrer Hauptmasse nach in der vorderen Hälfte. Hinteres Körperende nicht abgestutzt, sondern schwach zugespitzt. Bursa fehlt; der Uterus mündet an der Spitze des Genitalkegels aus.

Diese Diagnose habe ich Exemplaren entnommen, die NATTERER im Darme von *Larus maculipennis* (Brasilien) gefunden hat. Ob nach derselben auch die mannigfachen Funde aus *Vanellus cristatus*, *Mergus merganser*, *Scolopax gallinago* und *rusticola*, *Alca pica* und *torda*, verschiedenen *Colymbus*- und *Anas*-Arten als *Holostomum erraticum* aufrecht erhalten werden können, möchte ich bezweifeln: es dürften wohl mannigfache Verwechslungen besonders mit *Holostomum variegatum* vorgekommen sein. *Holostomum erraticum* benannte Exemplare der Wiener Sammlung aus *Mergus merganser* gehören nicht hierher, ebenso die v. LINSTOW'schen aus *Colymbus arcticus* und *Mergus merganser* (cf. *Hemistomum pileatum*). Auch ERCOLANI's durch Fütterung erzieltes *Holostomum* ist scheinbar eine andere Species.

### 4. *Holostomum vaginatum n. sp.*
(cf. Fig. 24.)

Bis 6 mm lang. Einschnürung zwischen den beiden Körperregionen schwach. Mundsaugnapf grösser. Dotterstöcke im Zapfen und in dem vorderen Theile des Hinterkörpers, in schwachen Ausläufern an der ganzen Bauchseite. Scharf charakterisirt durch den ausserordentlich grossen Genitalkegel, der fast die Hälfte der hinteren Körperregion einnimmt. Bursa ein breiter Napf, endständig.

In *Cathartes sp.*? von NATTERER gefunden.

1) Auch v. LORENZ spricht dies in seinen Notizen aus.

### 5. *Holostomum longicolle* Duj.
(cf. Fig. 19.)

12 mm lang. Mund- und Bauchsaugnapf sehr klein. Der kurze Vorderkörper stark gegen den Hinterkörper abgesetzt, an seiner Basis 2 seitliche Aussackungen [1]), in denen einige Dotterstockszellen sichtbar sind; die Hauptmasse der Dotterstöcke liegt in dem vorderen Theile der cylindrischen Region bis weit nach hinten. Genitaldrüsen dem hinteren Körperende genähert. Bursa und Genitalkegel klein, nach unten gerichtet.

Diese Species stammt aus dem Darme von *Botaurus stellaris*; die Exemplare, die ich aus der Wiener Sammlung erhielt, waren schon stark macerirt, so dass ich die Einzelheiten des eigenthümlich gebauten Vorderkörpers nicht studiren konnte. Die bisher noch angeführten Wirthe (verschiedene *Larus*-Arten) glaube ich vorläufig streichen zu müssen, da Wiener Exemplare von *Holostomum longicolle* aus *Larus ridibundus* sich als eine ganz andere, scheinbar neue Species (cf. *Holostomum bursigerum* No. 6) erweisen.

### 6. *Holostomum bursigerum n. sp.*
(cf. Fig. 15—18.)

12 mm lang. Vorder- und Hinterkörper scharf gegen einander abgesetzt. Vorderkörper nach vorn zugespitzt; hinterer Theil nach hinten anschwellend. Dotterstöcke grösstentheils in der vorderen Partie des cylindrischen Körpers. Genitaldrüsen dicht hinter einander. Eine äussere kleine und eine gewaltig grosse, innere Bursa, die eigentlich dem Genitalkegel angehört. Die Mündung des Uterus befindet sich aber auf einer Erhebung tief im Innern des bursaartig erweiterten hinteren Theiles des Genitalkegels, den ich daher als innere Bursa bezeichne. Diese ist weit nach aussen umstülpbar.

Als *Holostomum longicolle* aus *Larus ridibundus* in der Wiener Sammlung.

### 7. *Holostomum sphaerocephalum* Dies.
(cf. Fig. 20.)

*Amphistomum sphaerocephalum* Westr.
*Holostomum westrumbii* Cobbold.

1) Der dreilappige Kopf des *Amphistoma longicolle* Rud. cf. (13), p. 87.

2—3 mm lang. Vorderer Körpertheil kuglig, scharf gegen den Hinterkörper abgesetzt. Mundsaugnapf nach dem Bauche zu gerichtet. Ziemlich ansehnlich, der Pharynx etwas kleiner, der Bauchsaugnapf etwas grösser. Innere Partie des Zapfens sehr niedrig, Centralhöhlung sehr weit. Dotterstöcke an der Bauchseite der cylindrischen Region.

In der Wiener Sammlung aus *Anas moschata.*

## 8. *Holostomum eustemma mihi.*

(cf. Fig. 25.)

*Eustemma caryophyllum* Dies.[1]).

8—10 mm lang. Sehr schlanke Form. Vorderkörper blumenkelchartig. Zapfen mit zwei lappenartigen Endigungen aus dem Kelche hervorragend. Mundsaugnapf kleiner als der Pharynx und der Bauchsaugnapf. Das untere Ende des vorderen Körpertheils verjüngt sich und setzt sich in den anfangs haarförmigen Hinterkörper fort. Dieser schwillt allmählich an und endigt mit einem ringförmigen Wulste, dem Rande der Bursa.

Im Dünndarm von *Accipiter pileatus* (Brasilien) von Natterer gefunden. Monticelli, der die Vermuthung ausspricht[2]), *eustemma* möchte ein *Amphistomum* sein, theilt mir mit, dass er nach Durchsicht des Wiener Materials die Zugehörigkeit zu den Holostomen für fraglos hält.

## 9. *Holostomum sphaerula* Duj.

(cf. Fig. 7.)

3 mm lang. Sehr gedrungene Form. Hinterkörper nur um weniges länger als der breite Vorderkörper. Aeussere Becherlamelle an der Bauchseite sehr niedrig, der zerschlitzte Zapfen ragt immer über die Lamelle hervor. Mundsaugnapf und Bauchsaugnapf fast gleich gross; Pharynx kleiner. Dotterstöcke an der Bauchseite des hintern Körpertheils im eigentlichen Vorderkörper und im Zapfen. Genitalkegel und Bursa klein; hinteres Körperende schwach zugespitzt.

Im Darm von *Corvus corone*, *Corvus cornix*, *Oriolus cristatus* und *Lanius collurio.* Die von Linstow in *Lanius collurio* gefundene Species, *Holostomum rotundatum.* ist mit *Holostomum sphaerula* identisch.

1) cf. (33), Taf. I, Fig. 1—5.
2) cf. (62).

### 10. *Holostomum cornu* Nitzsch.

4—5 mm lang. Vorderkörper scharf abgesetzt gegen den Hinterkörper. Bauchsaugnapf doppelt so gross wie der Mundsaugnapf. Innere Zapfenpartie mehrfach zerschlitzt, aber nicht aus dem Becher hervorragend. Hinterkörper von vorn bis hinten gleichen Durchmessers. Hoden verästelt. Bursa ansehnlich.

In den verschiedenen *Ardea*-Arten.

### 11. *Holostomum tenuicolle* Westrumb.
(cf. Fig. 23.)

10—15 mm lang. Vorderkörper etwa 3 mm, eiförmig. Mund- und Bauchsaugnapf klein, letzterer eine Kleinigkeit grösser als der erstere. Hinterkörper dünn, nur an seinem hinteren Ende, wo die Genitaldrüsen liegen, eiförmig angeschwollen. Ausmündung des Uterus auf einer kleinen Erhöhung am äussersten Körperpole. Bursa fehlt. Dotterstöcke in der ganzen Länge des Körpers, besonders im vorderen Theile.

Im Darm von *Falco rufus*.

### 12. *Holostomum unciforme* Rud.

Ich habe aus der Wiener Sammlung aus *Oriolus cristatus* Holostomen, deren Speciesname nicht angegeben ist. Ich schloss nach dem Fundort auf *Holostomum unciforme*, es waren aber *Holostomum sphaerula*; daher vermuthe ich, dass die Species *Holostomum unciforme* überhaupt zu vereinigen ist mit *Holostomum sphaerula*.

### 13. *Holostomum cinctum n. sp.*
(cf. Fig. 21 und 22.)

5 mm lang. Auf den ersten Blick kenntlich durch zwei mächtige seitliche Ausladungen des Vorderkörpers, die die Einschnürung des Körpers kragenförmig umgürten. Diese werden gebildet durch seitliche Wulstungen der inneren Zapfenpartie, welche von der Körperlamelle umhüllt werden. Bauchsaugnapf grösser als Mundsaugnapf und Pharynx. Hoden verästelt. Dotterstöcke im vorderen Theile des Hinterkörpers und besonders in den grossen seitlichen Partien des Zapfens. Bursa breit, aber nicht tief.

Von Natterer in *Ardea sp.*? gefunden.

### 14. *Holostomum bulbosum n. sp.*

3 mm lang. Vorderkörper rund; Hinterkörper sehr gedrungen. Innere Partie des Zapfens eine kugelförmige Masse. Bauchsaugnapf etwas grösser als der Mundsaugnapf. Hoden sehr gross, ebenso die Vesicula seminalis. Bursa und Genitalkegel klein. Dotterstöcke fast nur im vorderen Körpertheile.

Ich stelle die Species auf für Exemplare, die ich in zwei Gläsern des Wiener Museums gefunden habe. Ihr Fundort ist der Darm von *Geronticus albicollis* und *Nanclerus furcatus*.

### 15. *Holostomum ellipticum n. sp.*

2 mm lang. Erinnert in seinem Habitus an *Hemistomum ellipticum*. Vorderkörper fast ebenso lang wie der Hinterkörper. Der Zapfen und die etwas kürzere Körperlamelle schlank gebaut. Mundsaugnapf bedeutend kleiner als der Bauchsaugnapf. Bursa und Genitalkegel klein.

Von NATTERER bei *Bubo magellanicus* gefunden.

### 16. *Holostomum megalocephalum n. sp.*

2—3 mm lang. Vorderkörper sehr gross, fast ebenso lang wie der Hinterkörper. Mundsaugnapf ansehnlich, Pharynx etwas kleiner. Bauchsaugnapf sehr gross, auf dem Zapfen gelegen, so dass er mit seiner Oeffnung der Bauchseite des eigentlichen Körpers zugewendet ist. Bursa und Genitalkegel ansehnlich. Dotterstöcke im vorderen und im Anfangstheile des hinteren Körpers gelegen.

Von NATTERER im Darm von *Stomias sp.?* gefunden.

### 17. *Holostomum clavus* MOLIN.

Eine kleine Form (1''') aus dem Darm von *Gadus merlucius*. No. 16 und 17 die einzigen Formen aus Fischen.

### 18. *Holostomum nitidum* LEIDY.

Von LEIDY im Darm von *Rana pipiens* gefunden. Die einzige Form aus Amphibien. Der Controle bedürftig.

### 19. *Holostomum gracile* DIES.

(cf. Fig. 26.)

Im Darm von *Mergus merganser*. Vielleicht mit einer anderen Species zu vereinigen.

### 20. *Holostomum serpens*[1]) NITZSCH.

Bis 20 mm lang. Im Darme von *Falco haliaetos.*

### 21. *Holostomum microstomum* RUD.

Im Duodenum von *Caryocatactes nucifraga.*

### 22. *Holostomum macrocephalum* RUD.

Aus den verschiedensten Falken- und Eulenarten. Wahrscheinlich durch verschiedene andere Species (*Hemistomum spathula*, *Holost. variabile*) ersetzt und daher nicht mehr aufrecht zu erhalten.

### 23. *Holostomum lagena* MOLIN.

Aus *Glaucidium passerinum.* Ich glaube, DIESING hat Recht, wenn er diese Form für identisch hält mit *Holost. variabile.*

### 24. *Holostomum cornutum* DIES.

*Holostomum multilobum* COBBOLD.

Aus *Charadrius pluvialis.*

### 25. *Holostomum cornucopiae* MOLIN.

Aus dem Darm von *Otus vulgaris.*

### 26. *Holostomum bellinghamii* COBBOLD.

*Holostomum falconum* DIES.

Aus *Falco nisus* und *rufus.*

### 27. *Holostomum dubium* COBBOLD.

*Holostomum corones* DIES.

Aus *Corvus corone.*

### 28. *Holostomum crenulatum* COBBOLD.

*Holostomum anatis nigrae* DIES.

Aus *Oedemia nigra.* Diese letzten vier Species sind wahrscheinlich schon unter anderen Namen bekannt.

---

1) (20), Taf, VIII, Fig. 11—16.

## Literaturverzeichniss.

(1) Goeze, J. A. E., Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper, Blankenburg 1782.

(2) Schrank, Franz v. Paula, Verzeichniss der bisher hinlänglich bekannten Eingeweidewürmer nebst einer Abhandlung über ihre Anverwandtschaften, München 1788.

(3) Gmelin, J. Fr., Systema Naturae Linn., Leipzig 1789 und 1790.

(4) Schrank, Franz v. Paula, Verzeichniss einiger noch unbeschriebenen Eingeweidewürmer, in: Neue Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften. 1790, Bd. 11, Leipzig 1792.

(5) Abildgaard, P. C., Beschreibung einiger neuer Bandwürmer mit Figuren, in: Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Kopenhagen, Bd. 1, 1. Abtheilung, Kopenhagen 1790, deutsch 1793.

(6) Rudolphi, C. A., Observationum circa vermes intestinales pars 1, Gryph. 1793. (Philosophische Doctor-Dissertation.)

(7) Derselbe, Observationum circa vermes intestinales pars 2, Gryph. 1795. (Medicinische Doctor-Dissertation.)

(8) Zeder, D. J. G. H., Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper von Goeze, Leipzig 1800.

(9) Reich, Gottfr. Chr., Beschreibung des Eulendoppellochs (Distoma Stridulae), in: Neue Schriften Ges. Naturf. Freunde Berlin, Bd. 3, Berlin 1801.

(10) Rudolphi, C. A., Beobachtungen über die Eingeweidewürmer, in: Wiedemann's Archiv f. Zool. u. Zoot., Bd. 2 u. 3, Braunschweig 1801 und 1802.

(11) Rudolphi, C. A., Entozoorum historia naturalis, Amsterdam 1809.

(12) Nitzsch, C. L., Artikel Holostomum, in: Nähere Nachricht an die Mitarbeiter der neuen Encyklopädie der Wissenschaften, Halle 1816. (Probeheft von Ersch und Gruber's Encyklopädie.)

(13) Rudolphi, C. A., Entozoorum synopsis, Berlin 1819.

(14) Nitzsch, C. L., Artikel Amphistomum, in: Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste von Ersch und Gruber, 3. Theil, Leipzig 1819.

(15) Westrumb, Aug. Heinr. Ludw., Beitrag zur näheren Kenntniss des Genus der Amphistomen, in: Isis von Oken, Jena 1823, Bd. 1.

(16) Bremser, Joh. Gottfried, Icones helminthum systema Rudolphii entozoologicum illustrantes, Wien 1824.

(17) Creplin, Fr. Chr. Heinr., Observationes de entozois, pars 1, Greifswald 1825.

(18) Derselbe, Novae observationes de entozois. Berlin 1829.

(19) Mehlis, E., Bemerkungen zu vorigem, in: Isis von Oken, Jena 1831.

(20) Schmalz, E., XIX Tabulae anatomiam entozoorum illustrantes, Dresden und Leipzig 1831.

(21) Nordmann, A. v., Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, I, Berlin 1832.

(22) Henle, J., Ueber das Diplostomum rhachiaeum, einen Eingeweidewurm der Wirbelhöhle, in: v. Froriep's Notizen, 1833, Bd. 38, No. 816.

(23) Müller, Joh., Vergleichende Neurologie der Myxinoiden, in: Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1838, Berlin 1840.

(24) Dujardin, F., Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux, Paris 1845.

(25) Blanchard, E., Recherches sur l'organisation des vers, in: Annales des sciences naturelles (sér. 3), Zoologie T. 8, Paris 1847, p. 318—320, Taf. X, Fig. 1 und 1 a.

(26) Diesing, C. M., Systema Helminthum, Vol. 1, Wien 1850, p. 304—317.

(27) Leuckart, R., Ueber Metamorphose etc., in: Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 3, 1851.

(28) Derselbe, Artikel Zeugung, in: Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Bd. 4, p. 729.

(29) Leydig, Fr., Zoologische Notizen, II. Helminthologisches, in: Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 4, 1853, p. 382 und 383.

(30) Gastaldi, Biagio, Cenni sopra alcuni nuovi elminti, Torino 1854.

(31) de Filippi, F., Mémoires pour servir à l'histoire génét. des Trématodes, Turin 1854—1857.

(32) de la Valette, Ad., Symbolae ad Trematodum evolutionis historiam, Berlin 1855.

(33) Diesing, C. M., Sechzehn Gattungen von Binnenwürmern und ihre Arten, Wien 1855.

(34) Derselbe, Neunzehn Arten von Trematoden, Wien 1856.

(35) Moulinié, J. J., De la reproduction chez les Trématodes endoparasites, Genève 1856.

(36) Leidy, Jos., A synopsis of entozoa and some of their ecto-congeners observed by the author, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1856.

(37) Pagenstecher, H. A., Trematodenlarven und Trematoden, Heidelberg 1857.

(38) Wedl, K., Anatomische Beobachtungen über Trematoden, Wien 1857.

(39) Wagener, Guido, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer, 1857.

(40) Diesing, C. M., Revision der Myzhelminthen, Wien 1858.

(41) Claparède, E., Ueber die Kalkkörperchen der Trematoden und die Gattung Tetracotyle, in: Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 9, 1858.

(42) Molin, R., Prodromus faunae helminthologicae Venetae, in: Denkschrift d. K. Akademie zu Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 19, 1858.

(43) Cobbold, T. Sp., Synopsis of the Distomidae, in: Journal Proceed. Linnean Society London (Zoology), vol. 5, 1861.

(44) Wedl, K., Zur Helminthenfauna Aegyptens, Wien 1861.

(45) Leuckart, R., Die menschlichen Parasiten, Leipzig 1863.

(46) Waldenburg, De structura et origine cystidum verminosarum, Berlin 1864.

(47) Willemoes-Suhm, Rud. v., Ueber einige Trematoden und Nemathelminthen, Leipzig 1870.

(48) Olsson, Peter, Bidrag till Skandinaviens Helminthfauna, I, in: Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 14, No. 1, Stockholm 1876.

(49) Linstow, O. v., Enthelminthologica, in: Archiv f. Naturg., Jahrg. 43, 1877.

(50) Leuckart, R., Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere, in: Archiv f. Naturg., 1877.

(51) Linstow, O. v., Compendium der Helminthologie, Hannover 1878.

(52) Villot, A., Organisation et développement de quelques espèces de Trématodes endoparasites marins, in: Ann. Scienc. Nat. (sér. 5), Zool. T. 8, Art. 2.

(53) Fraipont, Julien, Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes, in: Archives de Biologie publiées par v. Beneden, vol. 1, 1880.

(54) Ercolani, Giamb., Dell' adattamento della specie all' ambiente. Nuove ricerche sulla storia genetica dei Trematodi, in: Mem. R. Acc. Ist., Bologna 1881.

(55) Pagenstecher, H. A., Zur Entwicklungsgeschichte der Trematoden, besonders über eine Arbeit des Prof. Ercolani, Dell' adattam. etc., in: Verhandl. Naturhist. Medic. Ver. zu Heidelberg, N. F. Bd. 3.

(56) Pavesi, P., Dalle mie annotazioni zoologiche, III. Trematode nuovo parassita di un pesce fluviale, in: Rendiconti Istit. Lombardo (2), vol. 14, fasc. 18—19, 1881.

(57) Schauinsland, H., Beiträge zur Kenntniss der Embryonalentwicklung der Trematoden, in: Jenaische Zeitschrift für Naturw., Bd. 16, 1883.

(58) Schneider, A., Neue Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen, in: Zoolog. Beiträge, Theil 1, Breslau 1884.

(59) Leuckart, R., Die Parasiten des Menschen, 2. Auflage, 1886.

(60) Poirier, J., Sur les Diplostomidae, Paris 1886, in: Archives Zool. expér. et gén. (sér. 2), Tome 4.

(61) Brandes, G., Ueber das Genus Holostomum. Vorläufige Mittheilung, in: Zoolog. Anz., Jahrg. 1888, No. 285.

(62) Monticelli, Fr. Sav., Saggio di una morfologia dei Trematodi, Napoli 1888.

(63) Brandes, G., Die Familie der Holostomeae. Ein Prodromus zu einer Monographie derselben. Inaug.-Dissert. Leipzig, 1888.

## Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Bezeichnungen.

*bc* Bursa copulatrix.
*bs* Bauchsaugnapf.
*d* Drüsen.
*da* Drüsenausmündungsstellen.
*dg* Drüsengewebe.
*db* Dotterblase.
*ds* Dotterstöcke.
*dm* Diagonalmuskeln.
*e* Wassergefässystem.
*g* Genitalkegel.
*h* Haftgrube.
*i* Darmschenkel.
*l* Laurer'scher Canal.
*lm* Längsmuskeln.
*ms* Mundsaugnapf.
*oe* Oesophagus.
*od* Oviduct.
*ov* Ovarium.
*p* Parenchym.
*pa* Papillen.
*pe* Porus excretorius.
*pr* Prostata.
*ph* Pharynx.
*rm* Ringmuskeln.
*s* Schalendrüse.
*t* Hoden.
*td* transversale Dottergänge.
*u* Uterus.
*ud* unpaarer Dottergang.
*um* Uterusmündung.
*vd* Vas deferens.
*vs* Vesicula seminalis.
*z* Zapfen.
*za* äusserer Theil des Zapfens.
*zi* innerer Theil des Zapfens.
*zl* Zapfenlappen.
*zw* Zapfenwulstungen.

Taf. XXXIX.

**Diplostomeae.**

Fig. 1—9. *Diplostomum longum n. sp.*

Fig. 1. Totalansicht von vorn.
Fig. 2. Hinteres Körperende von der Seite gesehen, median durchschnitten gedacht.
Fig. 3. Querschnitt durch das hintere Körperende.
Fig. 4. Haftapparat von vorn gesehen.
Fig. 5. Medianschnitt durch den Haftapparat.

Fig. 6. Papille der Haftgrube mit Drüsensecretreservoir (?) *sr* und feinsten parallelen Porencanälchen (?).
Fig. 7. Papille der Haftgrube mit Secretreservoir (?) *sr* und dendritischen Ausmündungscanälchen (?).
Fig. 8. Papillen der Haftgrube mit Drüsengewebe (*dg*) und weitmaschigem Parenchym (*wp*).
Fig. 9. Querschnitt durch den Haftapparat. Auch hier im Umkreis der Grube das weitmaschige Parenchym (*wp*).

Fig. 10 und 11. *Diplostomum pseudostomum* Poir.
Fig. 10. Totalansicht von vorn.
Fig. 11. Hinteres Körperende median durchschnitten.

Fig. 12. Medianschnitt durch den Haftapparat von *Diplostomum spathulaeforme n. sp.*

Fig. 13. *Diplostomum spathula n. sp.* Medianschnitt durch den vorderen Körpertheil.

Fig. 14. *Diplostomum grande* Dies. Medianschnitt durch den Haftapparat.

Fig. 15—17. *Diplostomum abbreviatum n. sp.*
Fig. 15. Totalansicht von vorn.
Fig. 16. Medianschnitt durch den hinteren Körpertheil.
Fig. 17. Verlauf des Wassergefässystems.

Taf. XL.

**Hemistomeae.**

Fig. 1—5. *Hemistomum alatum* Dies.
Fig. 1. Totalansicht von vorn.
Fig. 2. Medianschnitt durch den hinteren Körpertheil. *rp* hält v. Lorenz für eine rudimentäre Prostata.
Fig. 3. Die Eibereitungsstätte.
Fig. 4. Die Drüsenausmündungsstelle.
Fig. 5. Dieselbe im Längsschnitt.

Fig. 6—13. *Hemistomum clathratum* Dies.
Fig. 6. Totalansicht von vorn. Jugendform.
Fig. 7. Querschnitt durch den vorderen Körpertheil einer ausgewachsenen Form. Queranastomosen getroffen.
Fig. 8. Querschnitt durch den vorderen Körpertheil einer jungen Form.
Fig. 9. Querschnitt durch den vorderen Körpertheil einer ausgewachsenen Form.
Fig. 10. Medianschnitt durch den vorderen Körpertheil einer Jugendform. Queranastomosen.
Fig. 11. Ausgewachsene Form; Totalansicht von vorn.

Fig. 12. Medianschnitt durch den vorderen Körpertheil derselben.

Fig. 13. Querschnitt durch das hintere Körperende.

Fig. 14. *Hemistomum pedatum* DIES. Medianschnitt. *ab* saugnapfartiges Gebilde an der Bauchseite der Bursa; *f* bauchseitige Ausladung der hinteren Körperregion; *x* der lamellöse Theil des Vorderkörpers.

Fig. 15—17. *Hemistomum spathula* DIES.

Fig. 15. Medianschnitt durch den Vorderkörper.

Fig. 16. Querschnitt durch den Vorderkörper.

Fig. 17. Sehr jugendliche Form aus dem Darm von *Syrnium aluco*. *n* Nervencentrum.

Fig. 18—20. *Hemistomum cordatum* DIES.

Fig. 18. Medianschnitt durch dasselbe.

Fig. 19. Totalansicht von vorn.

Fig. 20. Querschnitt durch den Vorderkörper.

Fig. 21. *Hemistomum pileatum* DIES. Medianschnitt durch den unteren Theil des Vorderkörpers.

## Taf. XLI.

### Holostomeae.

Fig. 1. *Holostomum variabile* NITZSCH, median durchschnitten gedacht.

Fig. 2. Schematischer Querschnitt durch den vorderen Körpertheil einer Holostomee.

Fig. 3—4. *Holostomum erraticum* DUJ.

Fig. 3. Vorderkörper von der Seite.

Fig. 4. Hinteres Körperende von der Seite.

Fig. 5. Typus des Vorderkörpers der Holostomeen.

Fig. 6. Querschnitt durch die Gewebsschichten des Holostomenkörpers.

Fig. 7. *Holostomum sphaerula*.

Fig. 8. Ei von *Holostomum variabile*. *ez* primitive Eizelle.

Fig. 9. Primitive Eizelle. Kerntheilung.

Fig. 10. Embryo aus einem Ei, das DE LA VALETTE im Darme von *Sterna cantiaca* gefunden. Nach DE LA VALETTE. *ms* Mundsaugnapf, *bs* Bauchsaugnapf. *d* vielleicht die Anlage der Drüse.

Fig. 11. Embryo von *Holostomum cornucopiae*. Nach v. LINSTOW. *af* Augenflecke.

Fig. 12—13. *Tetracotyle colubri*.

Fig. 12. a) Natürliche Grösse.

b) 25 mal vergrössert. *cb* bindegewebige Cystenumhüllung, *c* feste Cystenschale.

Fig. 13. Aus der Cyste befreit. 0,3 mm lang.

Fig. 14. *Tetracotyle* aus *Rana mugiens*. Nach einem Präparate

LEUCKART'S, der dieselbe zu 4—6 in liniengrossen, hellen Kapseln im Bindegewebe fand. Sehr nahe verwandt mit *Tetracotyle rhachiaeum,* wenn nicht gar identisch.

Fig. 15—18. *Holostomum bursigerum n. sp.*

Fig. 15. Seitliche Ansicht des Vorderkörpers; die äussere Lamelle der einen Seite fortgenommen.

Fig. 16. Hinteres Körperende mit ausgestülptem Genitalkegel.

Fig. 17. Hinteres Körperende von der Seite gesehen.

Fig. 18. Querschnitt durch den Vorderkörper.

Fig. 19. *Holostomum longicolle* DUJ. Vorderkörper von hinten gesehen.

Fig. 20. *Holostomum sphaerocephalum* DIES. Medianschnitt durch den vorderen Körpertheil.

Fig. 21 und 22. *Holostomum cinctum n. sp.* Totalansicht.

Fig. 22. Medianschnitt durch das hintere Körperende.

Fig. 23. *Holostomum tenuicolle* WESTR. Totalansicht von der Bauchseite.

Fig. 24. *Holostomum vaginatum n. sp.* Hinteres Körperende mit theilweise vorgestülptem Genitalkegel.

Fig. 25. *Holostomum eustemma* MIHI. Totalansicht der vorderen Körperregion von der Seite.

Fig. 26. *Holostomum gracile* DUJ. Totalansicht von der Seite. Nach einem Glycerinpräparate v. LINSTOW'S.

# Ueber eine kleine Sammlung von Reptilien und Amphibien aus Süd-Afrika.

Von

**Paul Matschie** in Berlin.

---

Das Transvaalgebiet ist in herpetologischer Beziehung noch sehr wenig erforscht, und deshalb dürfte jeder, selbst der kleinste Beitrag zur Kenntniss dieser Gegenden einiges Interesse beanspruchen. Der zoologischen Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin wurden vor einigen Wochen die nachstehend aufgeführten Arten übergeben, welche die Missionsschwestern Fräulein Agnes und Magdalene Knothe auf der Station Mphome bei Hänertsburg im Districte Zoutpansberg, nördlich von Maraba's Stadt (Transvaal), unter dem Wendekreis des Steinbocks, gesammelt haben. Durch die Güte des Herrn Geheimraths Prof. Dr. K. Möbius ist es mir vergönnt gewesen, die kleine, aber interessante Ausbeute zu bestimmen. Ihm und meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Dr. Reichenow, welcher mir bei der Bearbeitung in schwierigen Fragen seinen gütigen Rath lieh, erlaube ich mir meinen ergebensten Dank auszusprechen.

### 1. *Nucras delalandei* A. M.-E.

3 Stück. Alle drei entsprechen der Beschreibung im Cat. Liz. Brit. Mus., Bd. 3, 1887, p. 53 sehr gut.

### 2. *Gerrhosaurus flavigularis* Wiegm.

1 Stück. Die Bauchschilder stehen in 8 Längsreihen, die Rückenschilder in 22 Längs- und 66 Querreihen. Das Frontonasale, die Präfrontalen sind normal.

### 3. *Zonurus vittifer* Rchw.

in: Zool. Anzeiger, 1887, p. 372.

6 ad., 3 juv. Alle Stücke stimmen in Zeichnung, Beschilderung und Maassverhältnissen so gut mit dem von Dr. Reichenow beschriebenen Originalexemplar überein, dass mir sehr wenig hinzuzufügen übrig bleibt. Die Art dürfte neben *Zonurus cataphractus* Boie gestellt werden müssen. Die jungen Thiere sind in der Färbung den ausgewachsenen gleich. Ein Stück zeigt in der Kopfbeschilderung eine bemerkenswerthe Abweichung. Zwischen die beiden Präfrontalschilder ist hinter dem Frontonasale ein quadratisches Schild eingeschoben. Während bei den übrigen 8 Stücken das Frontonasalschild rhombisch gestaltet ist, hat dasselbe bei diesem Exemplar die Form eines regelmässigen Fünfecks.

### 4. *Pseudocordylus microlepidotus* (Cuv.).

2 juv. In der Berliner Sammlung befindet sich ein Stück von der Algoa-Bay.

### 5. *Platysaurus intermedius nov. spec.*

*Platysaurus squamis ventris* 16 *seriatis, dorsi squamis* 80 *seriatis, mentalibus mediis una serie amplificatis, scuto occipitali praesente.*

2 ad., 1 juv. Alle drei Stücke unterscheiden sich von *Pl. guttatus* A. Sm. durch nur 16 Längsreihen von Bauchschuppen. *Pl. torquatus* Ptrs., mit welchem sie in dieser Beziehung übereinstimmen, zeigt 96—100 Längsreihen von Rückenschuppen und eine doppelte Reihe von vergrösserten Mentalschildern, während die vorliegenden Exemplare 80 Längsreihen von Rückenschuppen und nur eine mittlere Reihe von vergrösserten Mentalschildern, wie *Pl. guttatus*, tragen. *Pl. capensis* A. Sm. hat kein Occipitalschild.

Die beiden rothgeschwänzten erwachsenen Stücke dürften Männchen sein. Das eine derselben zeigt drei verwaschene helle Linien auf der Oberseite des Kopfes und ist im Uebrigen dunkel gefärbt bis auf den Schwanz; das zweite weist keine Spur einer Zeichnung auf. Der junge *Platysaurus* hat drei scharf hervortretende helle Linien auf dunklem Grunde auf Kopf und Rücken. Die Unterseite ist bei allen drei Stücken einfarbig. Ein dunkles Kehlband erscheint bei einem der rothschwänzigen Exemplare schwach angedeutet.

### 6. *Agama armata infralineata* Ptrs.

2 junge Thiere zeigen die charakteristische Kopf-, Rücken- und Kehlzeichnung der Peters'schen Originalexemplare aus Otjimbingue im Hererolande.

### 7. *Agama micropholis nov. spec.*

*Agama squamis corporis medii per series* 140—160 *dispositis, dorsalibus homogeneis, fasciculis colli aculeatis, scutello occipitali reliquis majore.*

1 ad., 1 juv. Diese auffallende Eidechse gehört zu den Arten mit homogener Beschilderung, stachligen Halsschuppen und vergrössertem Occipitalschilde, weicht jedoch von sämmtlichen bekannten Arten durch die sehr kleinen Körperschuppen ab, welche in 140—160 Längsreihen stehen. Die Rückenschuppen sind unter sich ungefähr gleich gross und nicht grösser als die Bauchschuppen; in der Vertebrallinie findet sich eine Reihe grösserer Schilder vom Nacken zum Schwanze, welche sehr stark gekielt sind und eine hervortretende Rückenlinie bilden, die am Nacken einen deutlichen Kamm zeigt. Die übrigen Rückenschuppen sind schwächer gekielt und in schiefen Reihen angeordnet. Die Bauchschuppen erscheinen etwas körnig. Das Occipitalschild ist wenig, aber deutlich vergrössert; die Nasenlöcher stehen auf dem Canthus rostralis und sind vom Rostrale durch 3 Schilder getrennt. 11 Supralabialen sind vorhanden; die Ohröffnung ist ungefähr so gross wie das Auge; die Ohrstacheln sind sehr kurz. Die dritte Zehe ist ungefähr so lang wie die vierte. Ich zähle 63 Schilder auf der Vertebrallinie zwischen Achsel und Einlenkung der Hinterfüsse.

Das erwachsene Stück ist schwarz mit gelben Tropfenflecken; der Rücken zeigt eine gelbe, durch einzelne gelbe, kurze, grätenförmige, parallele Striche durchbrochene Mittellinie, welche scharf hervortritt. Der Schwanz ist dunkel gebändert und ähnlich wie bei *Ag. mossambica* Ptrs. beschildert. Das junge Exemplar gleicht in der Färbung jungen Stücken von *Ag. colonorum* Daud.

### 8. *Mabuia trivittata* Cuv.

4 Exemplare mit je 34 Längsreihen von Schuppen. Die sonstige Beschilderung und Färbung sind normal.

### 9. *Mabuia striata* Ptrs.

2 ad., 1 juv. Alle drei Stücke zeigen keinerlei Abweichungen von der Originalbeschreibung.

### 10. *Acontias lineatus* Ptrs.

13 Stück, in Färbung und Beschilderung typisch.

### 11. *Chamaeleon damaranus* Blgr.

Cat. of Liz. Brit. Mus., vol. 3, 1887, p. 460, pl. XI, No. 3.

1 ♂ ad., 3 juv. Kehl- und Bauchkamm zusammenhängend, Helm und Supraorbitalleisten entsprechen der Beschreibung Boulenger's, Kehllappen so breit wie lang, Schwanz länger als der Körper. Die Maassverhältnisse, die Vertheilung der Tuberkel sind normal. In der Rückencrista zähle ich 19—23 Tuberkel, die Schwanzlänge verhält sich zur Länge des Kopfes von der Schnauze bis zur Helmspitze im Mittel wie 65 : 19. Der vom Pondolande von Boettger beschriebene *Ch. caffer* (in: Senckenb. Ges., 1889, p. 292) scheint sich durch die Gestalt und Anordnung der Kehlläppchen vornehmlich zu unterscheiden. Unsere Exemplare haben den Kehlkamm fast in genau gleicher Form, wie ihn *Ch. ventralis* Gray zeigt.

3 Stücke tragen ein schwarzes Band vom Auge zur Achsel, bei dem vierten Exemplar ist dasselbe nur angedeutet.

### 12. *Stenostoma conjunctum* Jan.

2 Exemplare.

### 13. *Onychocephalus anchietae* Boc.

1 Stück. Unter diesem Namen führe ich einen olivengelben *Typhlops* mit wenigen, verwischten, braungrauen Flecken längs des Rückens, scharfkantigem Rostralschilde und weisslich gerandeten Kopfschildern auf, welcher um die Mitte des Körpers 31, hinter dem Halse 30 und vor dem After 32 Schuppenreihen zeigt. Die Kopfbeschilderung ist von der für *Onych. hallowelli* Jan, Icon. 4, V, 6, angegebenen in folgenden Punkten verschieden: das erste Labialschild berührt nur das Nasale, das zweite Labiale ist kleiner als das erste und berührt das Nasale, Praeoculare und Oculare, das dritte trifft nur das Oculare.

Am Halse stehen die Körperschuppen in 30 Reihen, hinter der Bauchmitte in 32 Reihen, die Unterseite des Schwanzes zeigt 6 Schuppenreihen. Die Augen sind nicht sichtbar. Das Rostrale ist oben fast ebenso breit wie unten, der Nasensulcus steht rechtwinklig auf dem ersten Supralabiale. Bei dem vorliegenden Stück sind die ersten beiden Labialschilder auf der rechten Seite verwachsen.

Leider ist mir die Originalbeschreibung (in: Jorn. Sc. Math. Lisboa No. 43, 1886, S. A. p. 2) zur Zeit nicht zugänglich; Boettger's kurze Angaben, in: Senck. Ges., 1887/8, p. 47, lassen jedoch kaum einen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung.

### 14. *Onychocephalus bibroni* A. Sm.

3 Stück. Ich zähle 30—32 Schuppenreihen um die Mitte des Körpers. Das Nasale ist durch den Sulcus fast vollständig getrennt, das Rostrale dringt bis zwischen die Augen vor und ist unten leierförmig gestaltet; der Schwanz ist kürzer als der Kopf. Die drei Stücke stimmen bis auf die verschiedene Zahl der Schuppenreihen gut mit Smith's Beschreibung in den Illustr. of the Zool. of South Africa, pl. LI, fig. 2 überein. Die Farbe der vorliegenden Exemplare ist oben dunkel schiefergrau; jedes Schild hat den Unterrand etwas heller. Die Unterseite ist gelblich-weiss. Die zoologische Sammlung in Berlin besitzt die Art von Bashee, Kaffernland.

### 15. *Uriechis capensis* A. Sm.

3 Stück. Die Zeichnung ist fast dieselbe wie bei Exemplaren von Tette und dem Kaffernlande; die Grundfarbe erscheint etwas röthlicher.

### 16. *Lamprophis rufula* Dum.

5 Stück.

### 17. *Homalosoma lutrix* L.

4 Stück.

### 18. *Psammophis brevirostris* Ptrs.

2 ad., 11 juv. Kopf kurz und gedrungen; 8 Supralabialen, das 4. und 5. in Berührung mit dem Auge, 9—10 Sublabialen, von welchen das 4. und 5. grösser als die übrigen sind. Ein Praeoculare, welches bei einem der Exemplare getheilt erscheint; dasselbe tritt nicht bis an das Frontale heran; 2 Postocularen.

Von den Mentalschildern ist das zweite Paar grösser als das dritte, und das dritte wiederum grösser als das erste. Die Temporalen stehen in der Formel: 2 + 3 + 4. Schuppenformel: Squ. 17; G. $^3/_3$; V. 154—163; A. $^1/_1$; Sc. 64—71.

Die Form *tettensis* Ptrs. hat eine ähnliche, kurze, gedrungene Gestalt des Kopfes, aber beide Originalexemplare haben die Temporalen

in der Formel: 2 + 2 + 3, und bei beiden ist das dritte Mentalschilderpaar grösser als das zweite.

Mit dem von Xa Matlale beschriebenen Stücke von *brevirostris* Ptrs. verglichen, weichen die vorliegenden 13 Exemplare nur durch die geringere Zahl der Schwanzschilder ab.

Die jungen Thiere zeigen je 3—4 halbkreisförmige, schwarze Flecke am Hinterrande eines jeden Bauchschildes, ferner je eine Reihe schwarzer Flecke am Rande der ersten Rückenschuppenreihe, eine weitere Reihe von kreisförmigen dunklen Flecken mit heller Mitte auf der dritten Schuppenreihe beiderseits und je eine Fleckenreihe auf jeder Seite der Vertebrallinie. Bei einigen Stücken sind die zuletzt genannten Flecken zu je einer Längslinie zusammengeflossen, bei anderen findet sich nur eine breitere, zickzackförmige Längsbinde, andere wieder haben auf dem Rücken keinerlei Zeichnung. An den Körperseiten haben sich bei einigen Stücken die kreisförmigen Flecke vorn und hinten aufgelöst, so dass je zwei parallele schwarze Striche entstehen, welche bei einem Exemplar bereits zu zwei parallelen Randlinien zusammengerückt sind.

Die Flecke auf und am Rande der Gastrostegen verschwinden bei älteren Stücken vollständig, die kreisförmigen Flecke vereinigen sich zu je 2 dunklen parallelen Längslinien, und die beiden mittleren Fleckenreihen haben sich ebenfalls zu 2 Längslinien ausgebildet.

Das grösste Exemplar von ca. 52 cm Länge bildet den Beweis dafür, dass ausgewachsene Thiere vollständig einfarbig werden; denn die Längslinien sind am Vorderkörper bereits verschwunden, während der hintere Theil des Körpers noch die sechs dunklen Binden des zweitgrössten Exemplars zeigt.

### 19. ***Psammophis crucifer*** D. B.

3 Stück.

### 20. ***Crotaphopeltis rufescens*** Gm.

1 juv.

### 21. ***Causus rhombeatus*** Lcht.

1 ad., 2 juv.

### 22. ***Bufo regularis*** Reuss, ***var. B.*** Blgr.

2 juv.

### 23. ***Breviceps gibbosus*** L.

2 ad.

### 24. *Rana fasciata* Boie.

4 Stück. Zwei von diesen in der Färbung der Originalbeschreibung entsprechend, bei dem dritten sind die Rückenstriche nicht mehr dunkel, sondern verwaschen hellbraun, dem vierten Stück fehlen dieselben vollständig und sind nur durch wenige undeutliche Flecke ersetzt. Bei allen 4 Stücken ist der weisse Streif vom Auge zur Achsel deutlich erkennbar.

### 25. *Rana natalensis* A. Sm.

2 Stück.

### 26. *Rana angolensis* Boc.

1 Stück.

### 27. *Rana fuscigula* A. Sm.

4 Stück, von welchen das eine sich im Magen einer *Psammophis brevirostris* Ptrs. fand.

# Verzeichniss von Reptilien von Bismarckburg im Togolande.

Von

**Paul Matschie** in Berlin.

---

Durch die Vermittlung des Königlichen Auswärtigen Amtes gelangte an die zoologische Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin eine kleine Ausbeute von Reptilien, welche Herr Lieutenant Kling im deutschen Schutzgebiete an der Sklavenküste in Westafrika, im Hinterlande von Togo unter 8° 11′ 47″ nördl. Länge und 0,31 östl. v. Greenwich bei Bismarckburg gesammelt hat. Dazu kamen einige wenige Reptilien aus dem Nachlass des verstorbenen Dr. Wolf von demselben Fundorte.

Die kleine Sammlung enthält zwar keine neuen Arten, aber doch eine Anzahl von bisher in den Museen sehr seltenen Species, welche einer kurzen Besprechung bedürfen.

### 1. *Varanus niloticus* L.

1 junges Thier von normaler Färbung, gesammelt durch Dr. Wolf.

### 2. *Agama picticauda* Ptrs.

3 juv., in jeder Beziehung Kamerun-Exemplaren gleichend; 2 Stück ziemlich einfarbig.

### 3. *Mabuia affinis* Blgr.

Cat. Liz. Brit. Mus., vol. 3, 1887, p. 166, Taf. X, Fig. 2.

Nach Boulenger unterscheidet sich diese Art von *M. raddoni* durch die Anwesenheit von 5 Supraciliarschildern. Das vorliegende

Stück stimmt mit der Abbildung auf Taf. X, Fig. 2 ziemlich gut überein; nur ist der vordere Winkel des Frontale bei unserem Exemplar grösser als ein Rechter. Ich zähle 26 Schuppenreihen in der Mitte des Körpers. Der Rücken ist hellgrün mit unregelmässig gestellten schwarzen Flecken auf den 6 mittelsten Rückenschuppenreihen. Unter dem Auge beginnt am oberen Rande der Subocularen ein schwarzer Streif, welcher bis zum oberen Rande des Ohres geht. Vom Ohr bis zur Weiche zieht sich an der Grenze von Bauch und Rücken ein weisser Streif hin, oben und unten mit dreieckigen schwarzen Flecken gesäumt.

### 4. *Chamaeleon liocephalus* Gray.

3 Stück, 1 ♀ ad., 2 juv. Helmbreite in der Augenmitte zur Helmbreite hinter den Augen zur Gesammtkopflänge = 1:1,13:2,83; 1:1,00:2,50; 1:1,1:2,75. Dieses Verhältniss würde für *Ch. liocephalus* Gray stimmen. *Ch. liocephalus* soll sich von *gracilis* durch das Fehlen des gelben Seitenstreifs und deutlich flacheren Helm sowie auffallend gröbere Rückencrista unterscheiden.

Die vorliegenden Stücke zeigen deutlich im Vergleich mit einer grösseren Anzahl von Exemplaren von *gracilis* Hallow. aus Tschintschotscho, Pungo Adungo, Duque de Braganza einen flacheren, etwas schmaleren Helm. Bei allen 3 sind jedoch die Tuberkel der Rückencrista durchaus nicht gröber als bei *gracilis*; die gelbe Seitenbinde fehlt zweien von ihnen, während das dritte Stück eine an zwei Stellen unterbrochene gelbe Binde an jeder Seite trägt. Alle drei haben ein helles Querband über der Einlenkung der Hintergliedmaassen. Ich habe dieses Chamaeleon noch unter dem Namen *liocephalus* aufgeführt, obwohl das mir zu Gebote stehende Material die Gründe für eine Abtrennung von *gracilis* keineswegs vermehrt, viel eher vermindert hat.

### 5. *Chamaeleon simoni* Bttgr.

In: 24., 25. Ber. Offenb. Ver. f. Nat. 1885, p. 175, und Ber. Senckenb. Ges. 1886/87, p. 57.

1 ♀ ad. Verhältniss der Helmbreite in der Augenmitte zur Helmbreite hinter den Augen zur Gesammtkopflänge wie 1:1,25:2,68.

Böttger giebt für das ♂ 1:1,06:2,33, für das ♀ 1:1,40:2,80 an.

In der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin befinden sich 8 Stück von Accra, welche im Mittel das Verhältniss 1:1,15:2,65 aufweisen. Einige bieten sogar 1:1,07:2,53 und

1 : 1,23 : 2,80. Die Färbung des Togo-Exemplares ist einfarbig schieferblau mit einigen hellen Flecken zu beiden Seiten der Vertebrallinie. Die Form des Helmes entspricht genau der von BOETTGER für das ♀ von *simoni* gegebenen Beschreibung.

### 6. *Stenostoma bicolor* (SCHLEG.) JAN.

1 Stück. Schwanz doppelt so lang wie breit, an der Basis gemessen. Kopf etwas dunkler als der Rücken; die Kopfschilder gelb gefleckt. Im Museum befinden sich Exemplare von Boutry, Lagos und nun vom Togoland.

### 7. *Typhlops eschrichti* SCHLEG.

Das vorliegende Stück mit 28 Schuppenreihen in der Rumpfmitte und elliptischem, hinten deutlich abgestutztem Rostralschilde stimmt in jeder Beziehung mit der Abbildung überein, welche JAN von *T. kraussi* Icon. d. Ophid. Lief. 3, 1864, Taf. VI, Fig. 2 giebt.

### 8. *Elapops modestus* GTHR.

1 Stück. Uebereinstimmend mit einem Exemplar von Keta. Der hintere Winkel des fünfeckigen Frontalschildes beträgt ungefähr 45°. Ein vorderes, ein hinteres Oculare. 157 Ventralschilder.

### 9. *Meizodon regularis* FSCHR.

Ein Stück dieser seltenen Art stimmt sehr gut zu JAN's Abbildung Icon. d. Ophid. Lief. 15, Taf. III, Fig. 3. Ich zähle 200 Gastrostegen und 73 Urostegen, während JAN (in: Arch. p. l. Zool., T. 2, fasc. 2, p. 45 u. 46) 189—197 Gastrostegen und 64—73 Urostegen angiebt. Die Färbung des Togo-Exemplars zeigt 10 dunkle Binden über die Rückenmitte auf der vorderen Hälfte des Körpers. Zwischen je zwei der ersten 7 Binden hebt sich ein paralleles graues Band auf dem hellen Grunde ab.

### 10. *Meizodon bitorquatum* GTHR.

Schuppenformel: Squ.: 19; G. $^3/_3$; V. 202; A. $^1/_1$; Sc. 60.

Stimmt genau mit der Beschreibung [in: Ann. & Mag. 1861, No. 7, (Ser. 3), p. 224/225] sowie mit einem von GÜNTHER erlangten Original-Exemplar überein. Das Berliner Museum besitzt die Art bereits von Accra.

### 11. *Psammophis sibilans irregularis* Fschr.

Zwei Stücke mit folgenden Schuppenformeln:

Squ. 17; V. 151; Sc. 103; Postocularen 2—2; Temporalen $1 + \frac{1}{1+1}$

„ 17; „ 174; „ ? „ 2—3; „ $\frac{1}{1+1} + 3$

Von den Infralabialen treten 5—6 bei dem einen, 5—5 bei dem zweiten an die Submentalschilder. Die Färbung des ersten Exemplars entspricht der von Boettger in: Senckbg. Naturf. Ges. 1887/88, p. 55 für das Povo Nemlao-Stück, diejenige des zweiten der l. c. p. 54 für alte Stücke angegebenen.

### 12. *Psammophis acuta* Gthr.

in: Ann. & Mag. 1888, No. 1, p. 327.

Die beiden vorliegenden Stücke haben folgende Schuppenformel:

Squ. V. 171; Sc. 66.

„ „ 179; „ 68.

Das eine Stück hat 1 + 3 + 4 Temporalen, das zweite 2 + 3 + 4. Die Zahl der Urostegen und Gastrostegen weicht von derjenigen, welche Günther für das Pungo Adungo-Exemplar in seiner Beschreibung angegeben hat, nicht unbedeutend ab, da jenes 185 Ventral- und nur 59 Caudalschilder zeigt. Ausserdem unterscheiden sich die Togo-Exemplare von dem Günther'schen durch das Vorhandensein eines schwarzen Lateralstreifs jederseits. Das Pungo Adungo-Stück ist bedeutend länger als die Togo-Stücke, also wohl auch älter. Die Analogie bei *Ps. irregularis* lehrt, dass alte ausgewachsene Exemplare jede Streifung verlieren. Die Kopfform, die Beschilderung des Schädels ist bei unseren Exemplaren genau dieselbe, wie die von Günther für *acuta* beschriebene und abgebildete. Ich glaube daher trotz der mancherlei Abweichungen in der Schilderzahl und Färbung die beiden Togo-Stücke unter *Psammophis acuta* Gthr. aufführen zu sollen, und vermag auf das vorliegende Material keine Localform „*togoensis*" zu gründen.

### 13. *Philothamnus heterodermus* (Hall.).

Es liegen 3 Stücke eines *Philothamnus* vor mit ungetheiltem Anale, 9 Supralabialen, $\frac{1+1+1}{1+1+1}$ Temporalen und 2—3 Labialen in Berührung mit dem Auge. Das Museum besitzt ausserdem dieselbe Art von Ashanti und Accra. Die Schuppenformeln sind folgende:

Togo: V. 153, Sc. 100; V. 158, Sc. 86; V. 158, Sc. 85.
Ashanti: V. 152, Sc. 80.
Accra: V. 159, Sc. 93.

BOETTGER führt in seinen Materialien zur Fauna des unteren Congo II ein Stück mit 161 Ventralschildern auf.

Im Berliner Museum befindet sich *Philothamnus semivariegatus* A. SM. von Neu-Barmen (V. 192; Sc. 109) und vom Orangefluss (V. 187, Sc. 108). Diesen gleicht das Accra-Exemplar von *heterodermus* in der Färbung vollständig. Dasselbe trägt auf dem Rücken im Abstande von etwas weniger als zwei Schuppenreihen schwarze Querbänder auf bläulichem Grunde auf der vorderen Körperhälfte.

Die 3 Togo-Stücke sind einfarbig grün, unten bläulichweiss.

Ein mit der Abbildung von *albovariata* A. SM. übereinstimmendes Stück des Museums von Neu-Barmen hat 187 Ventralen und 109 Subcaudalen und ein weit kleineres Auge als die Togo-Exemplare.

Für *Ph. heterodermus* stellt sich die Schuppenformel auf: V. 153—161; Sc. 80—100.

## 14. *Hapsidophrys coeruleus* FSCHR.

Schuppenformel: Squ. 15, V. 166, Sc. 116.

Anale einfach; Postocularen 2; Temporalen links $\frac{1+1}{1+1+1}$, rechts $\frac{1+1+1}{1+1+1}$; Schuppen der untersten Reihe, wenn auch schwach, gekielt; Schuppenkiele des Rückens sehr stark; Kopfschilder einfarbig; Färbung oben blaugrün, unten gelbblau.

Das vorliegende Stück unterscheidet sich von FISCHER's „*coeruleus*" (in: Abh. d. Nat. Ver. z. Hamburg, 1856, p. 33) durch das einfache Analschild, die in anderer Folge und Zahl vorhandenen Temporalschilder und dadurch, dass das untere Postocularschild grösser als das obere ist. Ausserdem besitzt das Togo-Exemplar 2, nicht wie FISCHER's Abbildung zeigt, 1 Praeoculare. An Supralabialen zähle ich auf der rechten Seite 8, auf der linken Seite 9 Schilder.

Das Museum besitzt die Art aus Accra, Kamerun und Aqua Pim.

## 15. *Chrysidomus aethiops* GTHR.

1 Exemplar. Diese Art findet sich im Museum von Kamerun, Gabun, Ogowe, Accra und Lagos.

### 16. *Boodon lineatus* D. B.

Ein Exemplar zeigt zwei helle Streifen auf jeder Kopfseite, welche bis zum Halse sich erstrecken; eine helle Zickzacklinie beginnt in der Höhe der oberen Kopflinie am Halse und reicht bis hinter die vordere Hälfte des Körpers. Das Museum besitzt die Art von Ada Foah, Otjimbingue und Neu-Barmen ausser von bekannten Fundorten.

### 17. *Boodon unicolor* (Boie).

Zwei junge Stücke haben 29 Schuppenreihen und je ein Praeoculare.

### 18. *Leptodira rufescens* (Gm.).

2 junge Exemplare, in jeder Beziehung normal.

### 19. *Dasypeltis fasciata* A. Sm.

Schuppenformel: Squ. 23, V. 223, Sc. 72/72.

Supralabialen 7–7, Präocularen 1—1, Postocularen 2—2, Temporalen 2—3.

Die ostafrikanische *palmarum* Ptrs. gehört hierher. Ein Exemplar von Dombe ist gleichfalls *fasciata*, ebenso die Natal-Stücke des Museums.

*D. inornata* von Natal besitzt die Berliner Sammlung nicht.

### 20. *Causus rhombeatus* (Licht.).

Schuppenformel: Squ. vorn 20—21, hinten 16, V. 146, Sc. 21. Ein Stück.

### 21. *Echis carinata* Schndr.

Schuppenformel: Squ. 29, G. 5/5, V. 2 + $\frac{6}{6}$ + 144, A. 1, Sc. 25.

Das erste Gularschilderpaar ist das grösste; ein grosses lineares Supraorbitalschild, vorn von 1, hinten von 2 kleinen Schildern begrenzt. Links 2, rechts 1 Supraorbitalschuppenreihe. Die Färbung gleicht der von *arenicola*-Exemplaren aus Aegypten.

Wir haben es also hier mit einer typischen *carinata* Schndr. zu thun. Hoffentlich erhalten wir bald weitere Exemplare dieses interessanten Wüstenbewohners aus dem Togolande. Es erscheint äusserst merkwürdig, aus dem westlichen Afrika gerade die asiatische Form

der *Echis* zu erhalten. Die ägyptischen Exemplare des Museums sind nach der Pholidose zu *arenicola* zu rechnen.

### 22. *Vipera arietans* Merr.

Drei Stück. Supralabialen 13 und 14; Squ. 30 und 31. G. 4/4 und 5/5; V. 140, A. 1, Sc. 25/25. Färbung sehr dunkel, Kopfzeichnung deutlich.

### 23. *Vipera rhinoceros* Schleg.

Ein Kopf.

---

# Entovalva mirabilis,

## eine schmarotzende Muschel aus dem Darm einer Holothurie.

Von

Dr. phil. **A. Voeltzkow.**

**Hierzu Tafel XLII.**

---

Während eines sechswöchentlichen Aufenthaltes (August und September 1889) in Kokotoni, einem Hafenort an der Nordspitze der Insel Sansibar, behufs faunistischer Meeresstudien, ging ich auch an die Untersuchung der mir eingelieferten Holothurien, um eventuell *Entoconcha* oder den von Voigt beschriebenen *Entocolax* aufzufinden. Dies gelang mir zwar nicht, jedoch war ich so glücklich, im Darm einer *Synapta* eine schmarotzende Muschel zu entdecken.

Die *Synapta*, die ich aus Mangel an Literatur erst nach meiner Rückkehr genau werde bestimmen können — ich glaube, sie ist identisch mit *Synapta inhaerens* Düb. Kor. oder steht ihr wenigstens sehr nahe — lebt vergraben im Sande der Ebbezone und ragt mit ihrem vorderen Ende etwas über denselben hinaus. Bei Ebbe zieht sie sich ganz in den Sand zurück. Ihre Farbe ist ein helles Rosa, so dass die Körperwand den Darm durchscheinen lässt. Das Thier haftet bei Berührung am Finger und zeichnet sich durch seine leichte Theilbarkeit aus. Das Vorkommen der *Synapta* scheint örtlich eng begrenzt zu sein, denn weder in Sansibar selbst, noch an der Küste konnte ich diese *Synapta* später wieder auffinden. Sie ist bei Kokotoni sehr häufig, auf den Quadratmeter circa 50 Exemplare.

Betrachtet man das Thier sorgfältig, so erblickt man schon von aussen dicht hinter dem Schlundring einen weissgrauen Körper, der sich bewegt, aber seinen Platz nicht verändert. Oeffnet man nun die *Synapta* vom Mund aus sorgfältig, so erkennt man, dass dieser von aussen bemerkbare Körper sich im Darm und nicht in der Leibeshöhle, wie man dem Anschein nach vermuthen sollte, befindet.

Direct auf den Schlundring der *Synapta* folgt der Darm, der in seinem vorderen Theil ungefähr 1 cm lang ohne Drüsen verläuft; daran setzt sich hernach der drüsige Darm oder Magen. In diesem vorderen Theil des Darmes, dem Oesophagus, lebt nun unser Thier. Es findet sich an der Wandung festgeheftet oder auch wohl langsam daran herumkriechend.

Wird das Thier aus dem Darm seines Wirthes herausgenommen, so kriecht es sofort vermittels seines Fusses lebhaft umher. Seine Farbe ist grau, weiss durchscheinend mit durchscheinenden gelblichen Eingeweiden. Nehmen wir die Lupe zur Hand, so erkennen wir auf den ersten Blick eine kleine Schale, einen weit darüber hervorragenden Mantel, eine glockenförmige Verlängerung an einem Ende und einen grossen Fuss; am Fuss bemerken wir auf der schmalen Kante als weissen Punkt einen kleinen Saugnapf, vermittels dessen das Thier sich fortbewegt.

Die Grösse der ausgewachsenen Exemplare beträgt 2—3 mm in der Länge, circa 2 mm in der Höhe, mit ausgestrecktem Fuss 3—4 mm.

Die nähere Untersuchung ergiebt Folgendes:

Die Schale des Thieres ist länglich gestreckt, an einem Ende stumpf abgestutzt, am anderen etwas zugespitzt; die Form lässt sich am besten durch einen Blick auf Fig. 1 erkennen. Die Schalen klaffen weit auseinander. Schon vom Schloss an steht auf beiden Seiten der Mantel über die Schalen hervor und umschliesst sie vollständig. Im ausgestreckten Zustand des Thieres bedeckt die Schale ungefähr ein Drittel des Körpers. Auf Reiz hin kann sich das Thier nicht ganz darin zurückziehen, die Schale bleibt dabei klaffend. Die Schale lässt eine zarte Riefung parallel der unteren Kante erkennen. Die Schlosspartie erscheint scharf abgesetzt. Die Länge beträgt bei erwachsenen Exemplaren 1—1,5, die Höhe 0,7—1 mm.

Wie schon oben erwähnt, kriecht das Thier vermittels seines Fusses lebhaft umher. Dieser stellt ein keilförmiges Gebilde dar, welches sich nach seiner Ansatzstelle zu etwas verschmälert und für gewöhnlich weit zwischen den Mantellappen hervorsteht. Auf der

hinteren Kante verbreitert er sich auf seiner unteren Seite und trägt einen von Drüsen umgebenen ovalen Saugnapf, der ganz den Eindruck eines Byssusorganes macht; doch kann erst eine spätere Untersuchung auf Schnitten darüber Aufklärung geben. Der Fuss ist in fortwährender Bewegung, wird lebhaft nach allen Seiten hin ausgestreckt und wieder eingezogen; durch Festheften des Saugnapfes an anderen Gegenständen bewegt sich die Muschel ruckweise vorwärts.

Der Mantel umschliesst die Schalen vollständig, ist an seinem unteren Theil in der Mittellinie zusammengewachsen und lässt nur einen schmalen Schlitz für den Durchtritt des dicken Fusses frei. Er wölbt sich nach dem spitzen Ende der Schale in einen Fortsatz aus und geht nach dem entgegengesetzten Ende in das schon erwähnte glockenförmige Organ über. Dieses Organ ist dem hinteren Ende des Thierkörpers aufgesetzt, hat, wie sein Name sagt, die Form einer Glocke, eine starke Wandung und ist im Innern hohl, nur von einzelnen Muskelfasern durchzogen. Es ist, wie der Fuss, in steter Bewegung, bald wird es eingezogen, bald ausgestreckt.

Beim Zurückziehen wird das Organ nicht einfach eingezogen, sondern die Spitze stülpt sich dabei ein, wie bei einem Handschuh. Nach der Spitze zu ist es geschlossen und läuft in zwei Zipfel aus, die miteinander durch eine Haut verbunden sind, so dass es den Anschein hat, als befände sich dort ein Saugnapf, jedoch macht das Thier für seine Ortsbewegung keinen Gebrauch davon. Im Jugendzustand ist der innere Raum leer, später sieht man darin schon mit unbewaffnetem Auge kleine weisse Körnchen herumkreisen und erkennt mit Vergrösserungen, dass es Eier sind, dieser glockenförmige Raum demnach als Behälter für die sich entwickelnden Eier, also als Brutraum, dient; ich werde ihn in Zukunft deshalb auch mit diesem Namen bezeichnen.

Die Eingeweide erkennt man schon auf den ersten Blick, da sie durch ihre dunklere, respective gelbliche Färbung scharf gegen die anderen durchsichtigen Partien abstechen. Die Mundöffnung liegt an der zugespitzten Seite der Schale, vor der vorderen Kante des Fusses. Der Darm steigt vom Mund aus steil nach oben bis zur oberen Grenze der Schalen, tritt auch wohl etwas darüber hinaus, biegt dann fast parallel mit sich zurück bis zur Mitte der Schale, wendet sich dann zurück schräg nach oben, um nach Bildung einer Schleife bis zum Schlosstheil emporzusteigen und dann fast senkrecht nach unten verlaufend zwischen den Mantellappen mit dem After nach aussen zu münden.

Der Darm ist fast stets angefüllt mit Algen, Diatomeen etc. und

dadurch grünlich oder gelb gefärbt und lässt daraus die Nahrung unseres Thieres erkennen. Die *Synapta* frisst Sand und die Muschel die organischen Bestandtheile desselben.

Die Leber ist ein lappiges, gelbbraunes Organ, bestehend aus zwei Aesten, die je auf einer Breitseite des Eingeweidesackes angelagert sind, ziemlich weit in den Fuss hinabsteigen und sich in ihrem oberen Theil vereinigen. Die Einmündungsstelle der Leber in den Darm habe ich nicht genauer erkennen können (siehe Fig. 1 *l*).

Vom Nervensystem war sichtbar ein verdickter Schlundring (Fig. 1 *n*) und ein gelblich gefärbtes Pedalganglion mit angelagerten Otolithen, ausstrahlend davon mehrere Aeste in den unteren Theil des Fusses.

Das Herz liegt zwischen den Schalen dicht unter dem Schloss und wird, soweit ich sehen konnte, vom Darm durchbrochen, doch kann ich dies nicht ganz sicher behaupten.

Die Geschlechtsorgane sind erst bei ganz erwachsenen Thieren sichtbar und liegen als grosse, vielfach gelappte Drüsen in der Mitte des Fusses, mit der Reife an Grösse zunehmend, von milchweissem Aussehen, dadurch gegen den durchsichtigen Fuss sich scharf abhebend. Die Form der Drüse erkennt man am besten bei einem Blick auf Fig. 1. Sämmtliche Bläschen vereinigen sich schliesslich zu einem Ausführungsgang, der dicht an der hinteren Kante des Fusses verlaufend bis zum Schloss aufsteigt, sich dann nach unten umbiegt und zwischen den Kiemenblättern in den Brutraum mündet.

Das Thier ist ein Hermaphrodit. Jeder der sichtbaren bläschenförmigen Lappen entspricht der Bildungsstelle eines Eies.

Die Kiemen liegen unter der Schale, folgen in ihren äusseren Umrissen derselben, sind an ihrem oberen und vorderen Rande verwachsen und laufen nach hinten in je einen stumpfen Fortsatz aus.

Der untere Theil des Mantels ist bewimpert, ebenso der Fuss. Am Mund glaube ich zwei Mundlappen bemerkt zu haben.

Entwicklung. Wenn die Geschlechtsdrüsen ihre Reife erlangt haben, füllen sie fast die Hälfte des Fusses aus und entleeren sich dann in den Brutraum, auch auf Druck gelingt es schon vorher, Eier durch den Ausführungsgang ein Stück vorwärts zu treiben. Manchmal habe ich auch Eier zwischen den Kiemen bemerkt, ob dieselben aber auf natürlichem Wege oder durch Zerreissen des Ausführungsganges dorthin gelangt sind, kann erst eine spätere genauere Untersuchung auf Schnitten feststellen. Jedenfalls ist dieser Befund ein verhältnissmässig seltener. Für gewöhnlich gelangen die Eier durch

den Gang hindurch direct in den Brutraum, man sieht sie darin dann lebhaft herumgetrieben werden in gesetzmässigen Bahnen, wie ich vermuthe vom Blutstrom, da sie noch keine Eigenbewegung haben. Die Richtung der Pfeile in Fig. 1 im Brutraum giebt die Hauptbahnen des Blutstromes an.

Im Brutraum trifft man nun die Eier in verschiedenen Entwicklungsstufen an, jedoch in einem und demselben Thier stets alle Eier auf demselben Stadium, niemals weiter entwickelte mit weniger entwickelten zusammen.

Die Entwicklung beginnt mit der inäqualen Furchung, dann theilt sich der kleinere Kugelabschnitt rascher als der grössere, so dass man zuerst 4 kleine und eine grössere Kugel erblickt Schliesslich umwachsen die kleineren Kugeln die grösseren. Nun flacht sich die eine Seite etwas ab und beginnt sich an einer Stelle etwas einzusenken und wird zum späteren Mund. Auf der Rückenfläche bei *s* (Fig. 2) entsteht eine Abflachung, die spätere Anlage der Schalen.

Der Embryo ist im Anfang von einer zarten Hülle umgeben, die in diesem Stadium nicht mehr sichtbar ist, also abgeworfen oder durch Platzen verloren gegangen ist. Im Gegensatz zu den frühesten Entwicklungsstadien anderer Muscheln ist eine Wimperung des Körpers nicht vorhanden. Der Körper nimmt nun eine etwas ovale Form an, dicht vom Mund an setzt sich das Velum als dickerer Wulst ab, ohne jedoch im Anfang Wimperung zu zeigen. Setzt sich später schärfer ab, erhält Wimperung, in seiner Mitte ein langes Flagellum, während sich gleichzeitig die Schale weiter ausbildet. Darm, Leber und Magen werden vom Hypoblast gebildet, während sich der After als Einstülpung von aussen her anlegt. Zwischen Mund und After, die auf derselben Seite, ziemlich dicht bei einander, liegen, befindet sich eine Hautfalte, die, im Anfang wenig entwickelt, sich später schärfer ausbildet und bewimpert ist, die Anlage des Fusses. Der Oesophagus ist stark bewimpert und der Darm gut entwickelt (siehe Fig. 4—8).

Mit dem Auftreten des Velums erhält der Embryo Eigenbewegung und dreht sich nach verschiedenen Seiten, lebhaft herumschwimmend, indem er fortgesetzt das Velum einzieht und ausstreckt, das Flagellum scheint auf diese Bewegung keinen Einfluss zu haben.

Dies zuletzt beschriebene ist das älteste Stadium, welches zur Beobachtung kam. Der Brutraum ist zu dieser Zeit stark gefüllt und erhält durch die vielen Embryonen ein milchweisses Aussehen. Doch ist er völlig geschlossen, und es gelingt nicht, durch mässigen Druck die Eier aus der Spitze herauszutreiben, erst bei stärkerem

Druck entleeren diese sich durch Bersten des Brutraumes an der Spitze in das umgebende Wasser. Die auf diese Weise ins Freie gelangten Embryonen sind eine Zeit lang, 1—2 Stunden, lebensfähig und schwimmen lebhaft umher, mit dem Velum voran, werden dann aber in ihren Bewegungen träger und sterben endlich gänzlich ab. Trotzdem ich nun viele Hunderte von trächtigen Muscheln untersucht habe, ist es mir doch nie gelungen, weiter entwickelte Embryonen aufzufinden, und ich vermuthe deshalb, dass die Jungen ungefähr in diesem Stadium vom Mutterthier ausgestossen werden.

Die Entwicklung ist bis hierher fast dieselbe, wie wir sie durch Lovén bei *Cardium pygmaeum* kennen gelernt haben.

Ungeachtet alles Bemühens war es mir nicht möglich, die ferneren Stadien aufzufinden, obwohl ich jederzeit das Wasser, in welchem ich eine grosse Anzahl von Synapten lebend hielt, sorgfältig durchforschte, auch gelang es nicht, die trächtigen Muscheln ausserhalb des Wohnthieres genügend lange am Leben zu erhalten, da sie mir stets nach ein paar Tagen abstarben. Es scheint auf dieses vorher beschriebene Stadium also ein freies Leben im Meere zu folgen, denn die jüngsten im Darm der *Synapta* gefundenen Muscheln zeigten ein von den vorigen ganz verschiedenes Aussehen.

Fig. 9 ist eine Abbildung des jüngsten im Darm gefundenen Exemplars bei 30-facher Vergrösserung. Es hat im Grossen und Ganzen schon die Form des erwachsenen Thieres. Wir erkennen den beilförmigen Fuss, den die Schalen ganz umschliessenden Mantel und den Brutraum angedeutet durch eine schwache, in zwei Spitzen auslaufende Vorwölbung. Diese Spitze ist in fortwährender Bewegung, wird beständig geschlossen und geöffnet wie ein Mund, ist aber nach innen geschlossen. Am oberen Theil des Mantels bemerken wir zwei Fortsätze, durch die manche Exemplare ausgezeichnet sind; sie sehen wie ein paar Hörnchen aus. Ich konnte nicht ergründen, ob es Kunstproducte sind; es ist jedenfalls auffällig, dass sie, wenn vorhanden, sich stets an derselben Stelle befinden.

Betrachten wir die Schale eines erwachsenen Individuums, so bemerken wir, dass die Schlosspartie den Anschein erweckt, als sei an dieser Stelle der Schale jederseits eine zweite kleine Schale aufgesetzt. dies finden wir nun hier wieder, aber ganz bedeutend mehr ausgeprägt. In der soeben betrachteten Figur 9 sehen wir die beiden Schalen sich fast decken. In dem nächstälteren Stadium sehen wir, dass das Thier beträchtlich gewachsen ist, ebenso die eigentliche Schale, während diese kleinere Partie auf derselben Grösse stehen geblieben

ist. Da auch später dieser obere Theil nur wenig weiter wächst und schliesslich sich an der Stelle des Schlosses beim erwachsenen Thier wiederfindet, so vermuthe ich, dass von Anfang an dies die Anlage des Schlosses ist, das in gleicher Grösse wie die Schalen angelegt wird. Die erste Entstehung zu verfolgen, war mir bei dem Fehlen vorangehender Stadien nicht möglich.

Wir erkennen ausserdem, dass sich die Kiemen, die im vorherigen Stadium noch nicht ganz deutlich sichtbar waren, jetzt entwickelt haben, der Brutraum ist etwas grösser geworden und im Fuss das Pedalganglion mit Otolithen und den ausstrahlenden Nervenstämmen wohl ausgebildet.

Den Darmcanal und die Leber erkennt man als gelblich gefärbte Partien zwischen den Schalen.

Die weiteren Veränderungen sind nicht von Belang. Mit dem Grösserwerden des Thieres wächst der Fuss, und der Brutraum nimmt an Ausdehnung zu, bis es seine definitive Grösse erreicht.

Noch ein paar Worte über die Einwanderung. Die aus dem Brutraum entleerten Eier gelangen in den Darm der *Synapta* und durch den After mit den Fäces nach aussen oder in Folge der häufigen Theilungen des Wirthes direct in das umgebende Wasser. Die weitere Entwicklung erfolgt dann als freischwimmende Larve im Wasser. Schliesslich wandern die jungen Thiere durch den Mund in den Darm ihres Wohnthieres ein und setzen sich im vordersten Theile fest. Dies Einwandern erwachsener Muscheln in die *Synapta* habe ich häufig beobachtet. Entweder waren die betreffenden Thiere durch die Theilungen der Holothurie ins Freie gelangt, oder ich hatte sie durch Oeffnen der Holothurien künstlich befreit. Die Thiere kriechen nun lebhaft am Boden umher, bis sie auf eine *Synapta* treffen, und heften sich an ihr fest, gleichviel wo. Einige Exemplare krochen an der Aussenseite umher, bis sie in die Nähe der Tentakel kamen, andere hefteten sich von Anfang an gleich an den Tentakeln fest. Die *Synapta* wehrt sich natürlich aus allen Kräften, um der ungebetenen Gäste ledig zu werden und zieht ihre Tentakel vollständig ein. Schliesslich entfaltet sie aber ihre Tentakel wieder ein wenig, diesen Augenblick benutzt die Muschel, um mit einem plötzlichen Ruck ein wenig weiter zu gelangen. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis die Muschel zwischen den Tentakeln im Innern verschwunden ist. Der ganze Vorgang nimmt ungefähr 5 Minuten in Anspruch. Sie setzt sich dann dicht hinter dem Schlundring vermittels ihres Saugnapfes fest oder kriecht langsam im vordersten Theil des Darmes umher.

Nur ausnahmsweise enthält eine der geöffneten Synapten keinen Schmarotzer, gewöhnlich mehrere von verschiedener Grösse; die grösste Anzahl der in einer *Synapta* gefundenen Exemplare betrug 5, 2 grössere und 3 kleinere. Da ich glaube, dass diese von mir aufgefundene Muschel noch unbekannt sein wird, möchte ich für dieselbe den Namen *Entovalva mirabilis* vorschlagen.

Eine genauere histologische und anatomische Untersuchung verschiebe ich bis zu meiner Rückkehr nach Europa.

Majunga, 23. Mai 1890.

---

## Nachtrag.

Im Darm derselben *Synapta* fand ich ausserdem eine schmarotzende Schnecke, die gleichfalls noch unbekannt seine dürfte. Oeffnet man den Magen der Holothurie vorsichtig, so findet man hin und wieder kleine, orangeroth gefärbte Schnecken, die aber nicht frei umherkriechen, sondern einer Stelle der Magenwandung angeheftet sind, und zwar vermittels eines langen Rüssels, der die Wandung des Magens durchbohrt und frei in die Leibeshöhle hineinragt.

Die genauere Besichtigung ergiebt Folgendes. Die Schale beschreibt 3—4 Windungen, hat eine Länge von 2—3 mm und ist an ihrem oberen Theil gelb gefärbt. Als auffälligstes Organ bemerken wir einen langen Rüssel, der im ausgestreckten Zustand circa die dreifache Länge der Schale erreicht (siehe Fig. 11). Derselbe ist starkwandig und zeigt in seiner Mitte einen langen, fast gestreckt durch seine ganze Länge verlaufenden Canal. Der Zwischenraum ist hohl und mit Flüssigkeit gefüllt. Das vordere Drittel ist etwas breiter als der übrige Rüssel, durch eine Einschnürung abgesetzt und mit unzähligen kurzen Stacheln versehen. Vermittels dieses Organes liegt die Schnecke nun an der Magenwandung fest vor Anker, indem der Rüssel bis zu der Einschnürung durch die Wandung des Magens hindurchgebohrt ist und mit seinem vorderen Abschnitt in die Leibeshöhle hineinragt. Der Rüssel kann vollständig eingezogen werden, in derselben Weise, wie man einen Handschuh umkrempelt.

Der Fuss ist wohl ausgebildet, zeigt an seinem vorderen Theil zwei über einander liegende Lappen und ist mit Flimmerung versehen. Ausserdem bemerkt man noch ein paar lange Tentakel und am Grunde

derselben je ein schwarzes Auge. Das Kopfende ist in den oben erwähnten Rüssel umgewandelt.

Ich habe die Thiere stets nur an der Magenwandung fest geheftet gefunden, nie im vordersten drüsenlosen Theil. Auch auf der Aussenseite der *Synapta* habe ich unser Thier gefunden, jedoch niemals fest geheftet, sondern lebhaft umherkriechend mit eingezogenem Rüssel. Ich vermuthe, dass es Exemplare waren, die, durch die Theilungen des Wirthes ins Freie gelangt, ein neues Wohnthier zur Einwanderung suchten, jedoch habe ich die Einwanderung selbst nicht beobachtet, vermuthe jedoch, dass sie wie bei den vorher besprochenen Muscheln durch den Mund der Holothurie erfolgt. Auf Reiz hin stiessen die Thiere manchmal den Rüssel ab.

Die Schnecke ist ziemlich häufig, unter 15—20 Exemplaren der *Synapta* fand ich stets eines mit diesem Schmarotzer, manchmal auch mehrere im selben Thier, so einmal 3 Stück.

Diese Schnecke ist nicht identisch mit den von Semper[1]) auf den Philippinen in Holothurien aufgefundenen *Eulima*-Arten. Die eine derselben lebt im Magen der Holothurie und kriecht dort vermittels des wohlausgebildeten Fusses lebhaft umher, die andere lebt auf der äusseren Haut, zeichnet sich durch einen langen Rüssel aus bei gleichzeitigem Verlust des Fusses und ist vermittels dieses Rüssels, der in die Leibeshöhle eindringt, fest geheftet. Augen fehlen. Man vergleiche die Abbildungen Semper's[2]). Man sieht also, dass ausser der Form der Schale die Unterschiede ganz beträchtlich sind und eine Uebereinstimmung nur in Bezug auf den Rüssel vorhanden ist.

Ein Hauptunterschied ist das Vorhandensein von Augen und hauptsächlich des Fusses, der bei unserer Schnecke sehr von Vortheil ist und ihr das Erreichen ihres Wohnsitzes ungemein erleichtern wird, wenn, wie ich annehme, die Einwanderung erst im erwachsenen Zustande erfolgt.

Da mir augenblicklich die neuere Literatur nicht zur Hand ist, kann ich nicht genau angeben, ob diese erwähnte Form schon beschrieben oder neu ist; jedenfalls bietet sie genug des Interessanten, um eine spätere genauere Untersuchung in der Heimath lohnend zu gestalten.

1) Karl Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. Bd. 2. p. 187. in: Internationale wissenschaftliche Bibliothek. Bd. 39. 40.

2) Semper, l. c. p. 187. Fig. 95.

## Erklärung der Abbildungen.

### Taf. XLII.

Fig. 1. Muschel stark vergrössert, mit ausgestrecktem Fuss und Brutraum.

*S* Schale. *schl* Schlosstheil. *d* Darm. *l* Leber. *n* Schlundring. *f* Fuss. *s* Saugnapf. *g* Geschlechtsorgane. *B* Brutraum, die Pfeile bezeichnen die Richtung, in der die Eier herumkreisen. *m* Mantel.

Fig. 2. Vergrösserung $^{200}/_{1}$.

*m* Mundeinstülpung. *s* Schalenanlage.

Fig. 3. Der Embryo von vorn gesehen, ohne Wimpern und Eigenbewegung.

*v* Velum als dicker Wulst angelegt. *hy* Hypoblast. *m* Mundeinstülpung.

Fig. 4. Weiter entwickelter Embryo. $^{200}/_{1}$. Velum stark entwickelt, mit Flagellum.

*m* Mund. *f* Fuss. *a* After. *l* Leber.

Fig. 5. Etwas weiter entwickelt, von der anderen Seite gesehen. Bezeichnung dieselbe. Fuss hat sich schärfer gesondert. Mundeingang bewimpert. $^{200}/_{1}$.

Fig. 6. Velum eingezogen. Darm mehr entwickelt. $^{200}/_{1}$.

Fig. 7. Dasselbe Stadium, mit geschlossenen Schalen umherschwimmend, von vorn gesehen.

Fig. 8. Am weitesten entwickelter Embryo, aus der Bruttasche. $^{200}/_{1}$. Etwas grösser als die vorgehenden. Bezeichnung dieselbe.

Fig. 9. Jüngstes in der *Synapta* gefundenes Thier. $^{30}/_{1}$.

*m* Mantel. *f* Fuss. *s* Schale. *B* Brutraum.

Fig. 10. Aelteres Thier. $^{30}/_{1}$. Der Schlosstheil bedeckt fast die Hälfte der grossen Schale.

*k* Kiemen. *pg* Pedalganglion mit ausstrahlenden Nervenästen. *o* Otolith.

Fig. 11. Im Magen der *Synapta* schmarotzende Schnecke, mit ausgestrecktem Rüssel. $^{30}/_{1}$.

*R* Rüssel. *St* Stachelbewaffnung. *a* Augen. *g* Gelbgefärbter Theil der Schale. *f* Fuss. *m* Mund.

Fig. 12. Dasselbe Thier mit fast ganz eingezogenem Rüssel. $^{30}/_{1}$. Uebrige Bezeichnung dieselbe.

*T* Tentakel. *F* zweilappiger, bewimperter Fuss.

# Description of the Modifications of certain Organs which seem to be Illustrations of the Inheritance of Acquired Characters in Mammals and Birds.

By

**Hans Gadow,** Ph. D., M. A.,

Strickland-Curator and Lecturer on advanced Morphology of Vertebrata in the University of Cambridge.

With Plates XLIII and XLIV.

„I may give another instance of a structure which apparently owes its origin exclusively to use or habit.“

CHARLES DARWIN, Origin of Species.

The eagerness with which the question of the inheritance of acquired characters has been discussed within the last few years, and the hitherto apparently unsuccessful attempts to bring forward cases which can be used for a settlement of this question, has induced me to collect a few instances which possibly may help to throw some light upon this problem.

As Professor LANKESTER has recently stated (Nature, March 6th 1890) the cases should be such „in which the transmission of acquired characters is directly demonstrated“, or „in which it seems impossible to explain a given structure except on the assumption of the truth of LAMARCK's second law“ [1]). Moreover „we want well ascertained facts and straightforward reasoning from facts.“

1) It will be convenient to repeat here the original wording of LAMARCK's second law: Tout ce que la nature a fait acquérir ou perdre aux individus par l'influence des circonstances où leur race se trouve depuis longtemps exposé, et par conséquent par l'influence de l'emploi prédominant de tel organe, ou par celle d'un défaut constant d'usage de telle partie, elle le conserve par la génération aux nouveaux

Teratological cases, like repeatedly occurring supernumerary toes, should be excluded, because we are unable to explain how they were acquired. Cases of mutilation are not likely to be inherited unless the whole organism has been affected through correlation of a series of changes, which have been necessitated by the regaining of the equilibrium upset by the primary cause or insult. I have therefore tried to select such cases in which the obviously primary modification seems to have brought about changes in other organs; in other words cases, in which the whole organism seems to have become imbued with the subsequent effects of the original „eingreifende" Modification. Lastly, if these modifications are referable to mechanical strain, they enhance our chances of an explanation, and are less likely to be looked upon as gratuitous variations.

I do not flatter myself that the explanations of the primary causes of the six or seven cases, which I propose to discuss in the following pages, are absolutely binding, on the contrary, I have sometimes suggested opposite solutions and have had to content myself with pointing out which of the two seems to be the more probable. These attempts occasionally necessitated the discussion of, at first sight, rather remote analogies. At any rate the facts are well ascertained; the original specimens figured in the accompanying plates are with few exceptions in the Cambridge Museum of Zoology and Comparative Anatomy.

The following organs are treated in this essay:



## 1. The beak of the Crossbills.

The peculiar formation of the beak of the Crossbills is well known and has attracted the attention of several zoologists [1]. The

individus qui en proviennent, pourvu que les changements acquis soient communs aux deux sexes, ou à ceux qui ont produit ces nouveaux individus.

1) R. Townson „Tracts and Observations in Natural History and Physiology", London 1799, p. 116—123.

examination of a considerable number of specimens in the Collection of the University of Cambridge, together with the observations made by TOWNSON and YARRELL, yields the following results.

Both, the upper and lower halves of the beak are drawn out into ong, pointed and curved hooks and cross each other, the mandible lbeing curved upwards, the premaxilla downwards. This crossing occurs in all the species of the Genus *Loxia*; this genus has a wide distribution, Crossbills inhabiting the pineforests of North-America, the Northern half of the palaearctic region, and the Himalayas.

The mode of crossing varies individually in every species, i. e. the mandible is turned either to the right or to the left, no predilection for one side being shown. Out of 36 specimens, belonging to six species examined, 20 had the mandible turned towards the right, 16 to the left side. Of the 19 males 12 were rightbilled and 7 leftbilled, whilst of the 13 females 6 were right and 7 leftbilled. Of the remaining 4 young birds the sex was undetermined.

The amount of curvature exhibited by the upper and lower beak varies considerably. (See figures 1—3). As a rule the lateral distortion is more marked in the mandible, but in fully adult birds nearly the whole of the upper beak is also laterally distorted. Where the cutting edge of the left mandible meets the right edge of the premaxilla, or vice versa, these edges are turned inwards to a varying extent, but are not filed away, so as to enable the beak to be closed; sometimes however a gap remains.

As YARRELL[1]) has shown, this distortion and the peculiar mode of feeding of the Crossbills produces an asymmetrical arrangement of the whole masticatory apparatus. The temporal and pyramidal muscles on that side of the head to which the lower jaw is inclined, are considerably larger than those of the other side, and indicate the great lateral power these birds are capable of exerting. Moreover not only the muscles but also the bones of the same side are affected. In rightbilled specimens the right quadrate is much stronger, and the right half of the occipito-squamosal region is larger than the corresponding left parts. The quadrate possesses a large spherical condyle, which fits into a corresponding hollow circular cup of the mandible, this arrangement admitting therefore the universal motion of a ball

1) W. YARRELL, „On the structure of the beak and its muscles in the Crossbill (*Loxia curvirostris*)“, in: Zoological Journal, vol. 4, 1829, p. 459—465, pl. XIV.

and socket joint, specially in a lateral direction, in opposition to the chiefly vertical motion of the mandibles of most other birds.

„When holding the head of this bird in my fingers, I found I could bring the point of the under mandible in a line underneath and touching the point of the upper, but not beyond it towards the left side, while on its own side the point passed with ease to the distance of $^3/_8$ of an inch“ (YARRELL).

The principal food of the Crossbills consists of seeds of Conifers, but other seeds like those of apples are likewise taken. Their mode of feeding is this: „They fix themselves across the pinecone, then bring the points of the maxillae from their crossed or lateral position, to be inmediately over each other. In this reduced compass, they insinuate their beaks between the scales, and then opening them, not in the usual manner, but by drawing the inferior maxilla sideways (and by energetically turning their heads) force open the scales or squamae“ (TOWNSON). Thereupon, whilst the points of the beak press the shell from the body of the cone, they insert the scooped end of their tongue underneath the seed, and the food thus dislodged is transmitted to the mouth (YARRELL).

I have examined a nestling of *Loxia curvirostris.* Not yet fledged it had not been able to leave the nest; its stomach contained the unhusked seeds of some species of Conifer. These seeds must have been collected by the parents and brought in their crops to the young. The beak of the young bird (Fig. 4) is still somewhat soft, the horny sheath of the jaws is not yet protruded into curved points, the cutting edges are still straight, not bent inwards. Whilst the upper beak is still quite symmetrical, the lower jaw is, when viewed from in front, seen to be slightly turned to the right, so that its tip deviates not more than one millimeter from the middle line. The cranium and the quadrato-mandibular apparatus do not show any asymmetry in size and shape.

Consequently the distortion of the beak increases with the age of the bird to such an extent that it even affects a considerable portion of the skull in a secondary way, and it is produced by the frequent oblique pressure upon the tips of the beak during the operation of opening the pinecones.

This distortion which would have to be called pathological, if it did not happen to turn out useful, begins to show itself, although late, but still at a time when the young bird has not yet any necessity of submitting its soft jaws to any deforming strain. It can hardly

be doubted that the ancestors of the Genus *Loxia* had straight beaks like the other *Fringillidae*, e. g. like the Genus *Pinicola*. The latter have a thick stout beak, which they can use like a powerful pair of forceps. To the Loxias a pointed and more slender beak has the advantage of being able to be insinuated between the scales. This elongation may have arisen as a gratuitous variation, subjected to and intensified by natural selection, but the subsequent distortion seems to have been produced mechanically, by the bird itself. If it had turned out to be harmful, natural selection would not permit it to be transferred indefinitely, on the other hand the same factors will elevate it to a permanent feature.

Of course the side to which the first *Loxia* dislocated its under jaw must have been almost, or probably quite, accidental, as the equal number of right and leftbilled specimens still indicates.

In connexion with this is a point which requires to be considered. If the distortion of the beak is inheritable, then its equally common right and leftsided occurrence amongst the parents must tend to abolish or to diminish its repetition in the offspring. The young bird produced by a leftbilled male and a rightbilled female would, as we should suppose, have a straight bill, and would have to acquire the deflexion anew, unless it follows that parent whose organisation has been most strongly affected by the distortion of the beak, be this due to age or to this same parent's being the descendant of a series of leftbilled birds. It is only fair to assume that generations of solely leftbilled Crosbills will accumulate and intensify the same tendency in their offspring. However we do not know if the difference in the crossing of the beak is deemed by the Crossbills an obstacle to pairing. The behaviour of birds in captivity would not settle this question, and observations concerning the pedigree of nestling crossbills have not come to my knowledge.

### 2. The bill of the Wry-billed Plover.

The wry-billed Plover, *Anarhynchus frontalis*, is restricted to New Zealand. In all the specimens hitherto known, the slender and sharply pointed bill is invariably turned towards the right side. The right edges of the premaxilla and of the mandible are thin and strongly turned inwards so that the right and left sides are very non-symmetrical in section. The left nostril and the groove, which is continued from it towards the terminal third of the bill, remain in their original position, but the

right nostril, and still more the groove, are perceptibly slanting towards the right, as can be ascertained, when viewed from the dorsal side. Near the end of the left nasal groove, or about the region whence the bill turns towards the right side, the horny sheath is slightly thickened.

This bird lives on the seashore or in half dry riverbeds, where it pokes under pebbles and larger stones to extract small worms, insects and crustacea from their hiding places. It seems to use its longish bill somewhat like a lever and probe combined. That its bill is subjected to mechanical strain is clearly indicated by the edges which are turned inwards and by the apparent absence of tactile corpuscles in the uniformly smooth and entirely horny rhamphotheca.

As Professor NEWTON has shown (Proc. Zool. Soc. 1870, p. 673) the very young birds show already the curve of the bill in a marked degree. The specimen figured, was hardly more than three days old, the cutting edges of the right side are not yet turned inwards, but the position of the nostrils and their grooves is already asymmetrical.

The very early repetition of the peculiarity of this bill in young birds, most probably already beginning in the embryo, and the fact that only rightsided deviation is known, seem to indicate that this has become a very settled feature. This unique anomalous formation of the bill is combined with a most striking asymmetry of the coloration of the bird. Whilst young specimens, and the adult in winter plumage, possess only a grey patch on each side of the neck, the rest of the neck and underparts being white, the adult in breeding plumage have a black collar, (so common amongst *Charadriidae*) but the breadth of the black collar is nearly double on the left side to what it is on the right. This point has been noticed by various ornithologists (although the sides have been mixed, and in SEEBOHM's „Charadriidae" the woodcut has through inadvertence of the artist reversed the picture) and has by some been referred to natural selection. The broader half of the band is on the side which is exposed to view, when the bird puts its bill under a stone, which of course must be on the right side of the bird owing to the curvature of the bill. If the stone is big, the right side of the bird is hidden, and therefore need not be ornamented or be protected by a conspicuously black patch. What would be the use of such a mark unless the same be seen? On the other hand, assuming this patch to be merely ornamental, and therefore occasionally a source of danger and not protective, it might be argued that this bird, which spends a considerable

time of its life in an oblique and lopsided position whilst examining the stony ground in search of food, thereby turns the left side of its head and neck towards the ground, and thus hides the conspicuous spot, whilst the right side is exposed to the view of enemies and consequently cannot by natural selection be permitted to develop so fully. However I do not feel inclined to favour this latter view, and have given it only as a possible suggestion. The bird whilst sleeping will by the very configuration of its bill put the latter over its right shoulder, and will then fully expose the broad portion of the collar; hence I conclude that the patch is ornamental as well as protective, in other words that it is meant to be seen.

At any rate it seems reasonable to consider the asymmetry of the bill to stand in correlation with that of the plumage, that the former is the primary and the latter the secondary modification. The interdependence between two so widely different characters, as shape of bill and colour of plumage, indicates again the very old and ancient nature of this abnormally shaped bill, and explains its early repetition in the young birds, long before they would be able to bend their bills invariably to the right side.

### 3. The tracheal labyrinth of the Ducks.

The following communication refers to an observation made by Wunderlich [1]) on the well known bullae or labyrinthic swellings of the syrinx of the male Ducks. He examined the embryos of more than 30 Ducks and found that the future labyrinth (leftsided in the common drake) was already indicated, in embryos from 3—20 days of incubation, by a swelling on the left side, and was on about the 10th day formed by 4 rings which were thicker and broader than the rest. This dilatation persists in the males but in the females it undergoes, from about the 27th day of incubation, a retrogressive metamorphosis, and disappears before the bird is hatched.

Owing to want of material I have not been able to examine this point myself, but to judge from the painstaking way in which Wunderlich's paper is written and illustrated, we have no reason to doubt the accuracy of his observation, especially as he was fully aware of its importance.

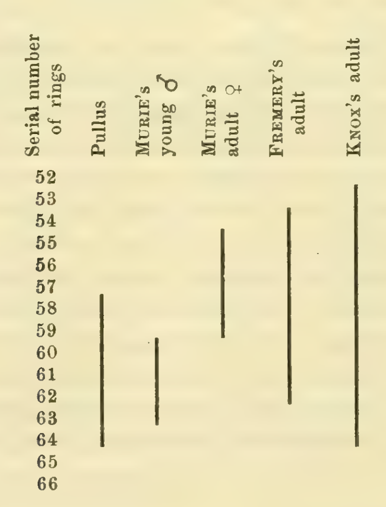
---

1) L. Wunderlich, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des unteren Kehlkopfes der Vögel, in: Nov. Act. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher, Bd. 43, 1884.

We have here an instance of the inheritance of an organ by the embryos of both sexes, which in the adult persists only in the male. We cannot well assume that the ancestral *Anatinae* were possessed of such swellings in both sexes, although they are now almost universal in this group of birds. These swellings are, without exception, restricted to the males; they occur on both sides, or on one side only, and in the former case the swelling on the left side is generally the larger.

## 4. The tracheal pouch of the Emu.

The adult Emus of both sexes possess a large pouch on the ventral side of the trachea; its lumen communicates with that of the trachea through a longitudinal slit which is produced by a variable number of the cartilaginous tracheal rings being deficient in the medio-ventral line. The total, and also the serial, number of these split rings varies individually, as the following table will show, within considerably wide limits. As many as 14 and as few as 5 rings are known to be thus affected. Their position is at about the beginning of the lower third or fourth of the whole trachea.




The deficient tracheal rings are rounded off and stand asunder to the extent of 0,5—1,0 cm. The tracheal pouch is lined with the same mucosa as the inside of the trachea itself, and its lining passes

without a break over the ends of the split rings. The outer lining of the pouch is continuous with the elastic and common connective tissue, which envelopes the tracheal rings, and it receives numerous fibres from the broad although thin muscular bands, which accompany the trachea as Mm. tracheales longi and then, below the pouch leave the trachea, to be inserted into the sternal apparatus as Mm. tracheo-sternales. Outside the pouch follows of course the thinned out common skin of the neck, the fibres of the M. constrictor colli forming a thin network over the lateral and ventral sides.

The whole organ is highly elastic, and, when blown out by the bird at will, is capable of assuming large dimensions. In Murie's adult specimen the length of the slit was about 7 cm; the length of the sac about 38 and its width 7—10 cm. In an adult specimen in the Cambridge Museum the length of the slit is 4,5 cm, the width of the slit 0,6 cm; width of trachea 3,4 cm, depth of trachea 1,5 cm.

Although the Emus possess no syringeal muscles, they have on each bronchus an internal tympaniform membrane, and are capable of emitting a deep, hollow and grunting sound. The pouch seems to act as a sort of resounding organ, and is most frequently dilated during the breeding season.

In a young male, dissected by Murie [1]), about one third of the adult size, the pouch was still very small (Fig. 8), it did hardly cover the flattened trachea in width and its length extended only over a few inches beyond the slit.

In a very young specimen, probably only three or four days old (Fig. 9), I found no indication of a pouch, but as many as 8 rings deficient in the middle line; the 56th and 65th rings being complete.

The pouch is consequently a hernia of the tracheal walls, rendered possible by a medioventral deficiency of some cartilaginous rings, produced by the wilful action of the bird through the pressure of the air within the respiratory tract, and increasing in size from youth to age. That such a hernia is effected through mechanical strain cannot be doubted, but the question is how the deficiency in the rings arose. It either began as an accidental defect in the thickness of the cartilage, and the bulging out of the membrane was a subsequent feature, or the frequent distention of the trachea was the primary agent and produced the thinning and ultimate rupture of

1) J. Murie, On the tracheal pouch of the Emu (Dromaeus Novae Hollandiae), in: Proc. Zool. Soc., 1867, p. 405—415.

the rings. In any case the tracheal rings will give way at their weakest point.

The first of these two assumptions seems to be the less acceptable, because of the following reasons. In birds the cartilaginous rings begin, according to WUNDERLICH (Sparrow and Duck) on the lateral sides of the trachea, according to RATHKE on the ventral side, and grow towards the median line; they always meet latest on the dorsal side, and it is here that some of them, when at all, remain open; they agreeing in this respect with Mammalian conditions. The ossification of the rings begins always on the ventral side and proceeds dorsalwards.

The males of certain Ducks e. g. *Metopiana*, possess a globular but flattened swelling at the beginning of the last third of the trachea; this swellings is composed of about 15 broadened and widened rings which ossify and almost completely fuse with eachother into an osseous bulla, but on the dorsal side a longitudinal space of from 2—3 mm in width remains, where the cartilaginous rings remain unossified.

In various Passerine birds, which like many *Cotinginae*, e. g. *Chasmorhynchus*, and *Tracheophonae*, e. g. *Grallaria* and *Hylactes*, have a very loud voice, and which cause their tracheae to swell up considerably, many of the rings in the vibrating membranes are extremely thin and often deficient. They have all the appearance of having been stretched out and ultimately rent asunder.

*Dromaeus* affords the only instance amongst all birds known of a ventral deficiency in otherwise well developed cartilaginous rings. The bulging out could not well proceed towards the dorsal side, because there the trachea lies upon the oesophagus and the muscles of the neck, whilst on the ventral side only the skin offers any additional resistance.

The tracheal pouch may therefore be looked upon as a ventral hernia of the trachea, acquired by the birds themselves, and inherited by their offspring to at least a preliminary extent. It has obvious, although distant analogies in the laryngeal and pharyngeal sacs of various Mammals, and how these can shape, and exert a lasting influence upon neighbouring skeletal structures, we shall be able to see in the next chapter.

1) I have found recently that J. BLAND SUTTON has also described and figured the „tracheal cyst“ of *Dromaeus*, and regards it as a hernia. On the origin of certain cysts, in: J. Anat. and Phys., vol. 20 (1886), p. 432 f.

## 5. The larynx and the manubrium sterni of Howling Monkeys.

ALBRECHT [1]) has drawn attention to the cleft manubrium of the Howling Monkeys as „the first positive proof of DARWIN's theory of adaptation and inheritance".

He sums up the results of his investigations as follows.

There are Monkeys, belonging to the Genus *Mycetes*, 1) which possess an unpaired manubrium sterni like all other Mammals; 2) in which the premanubrium is cleft whilst the postmanubrium (equal to the copulae between the first and second sternal ribs) is still unpaired or united; 3) in which the whole manubrium is cleft into a right and a left half. The second case is by far more frequent than the others, and now represents the normal or actual condition. Since obviously the Howling Monkeys are descendants of Monkeys without a cleft manubrium, the first case is, concerning *Mycetes*, atavistic, the third case (complete fissure) „epigonistic".

According to ALBRECHT the fissure can be explained only in this way, that the two halves of the manubrium have been prevented from joining each other in the middle line by the colossal development of the basihyal and the thyreoid cartilages, which is known to occur already in the $7^{th}$ week of embryonic life. Again, such an enlargement of the howling apparatus cannot have been acquired by the embryos, but must have been transferred to them by their ancestors, which developed it through excessive use. The fissure, originally teratological, has become normal, and there will probably come the time, when all the species of *Mycetes* will possess a complete fissura or „sternoschisis manubrii". The enormous enlargement of the basihyal bone and of the thyreoid cartilage occurs in both sexes, although in the female to a smaller extent. So far ALBRECHT.

But there exists a difficulty concerning the relative position of the laryngeal apparatus and the manubrium sterni. In the adult the thyreoid cartilage lies from 1 to 2 cm in front of or headwards from the manubrium, and not inside of, or between, the two halves of the manubrium and the first sternal ribs. The mere size of the larynx cannot therefore interfere with the framework of the chest, at least not when the animal is at rest. But when the Monkey, whilst howling, inflates the laryngeal sacs and distends

1) P. ALBRECHT, Sur les éléments morphologiques du manubrium sterni, Bruxelles 1884.

the whole throat, the recoil will cause the cricoid and the upper portion of the trachea to press upon the inside of the manubrium, and tend to strain its two horns with the clavicles and the first ribs asunder, in fact to produce an exaggerated „incisura jugularis manubrii".

The considerable force, which a strained larynx can exhibit, needs no further comment than reference to a braying ass or a gurgling and bellowing camel.

However, since the howling apparatus begins to show itself already in the embryo whilst the two halves of the sternum are still separated, and whilst the organs between head and chest are still much crowded together owing to the bent up position of the embryo, it is not impossible that the fissure of the manubrium has already originally been acquired by the embryo itself, and has not been inherited. At any rate the fissure is the secondary, the enlargement of the voice organs the primary feature. An examination of the enormous bulla formed by the basihyal bone and by the likewise extremely enlarged thyreoid cartilage, can only be explained as resulting from the distention into these parts of the blown out laryngeal sacs and similar recessus so common in the Mammalia.

The various sacs of *Mycetes* have been described by Sir R. Owen in his Anatomy of Vertebrates, vol. 3, p. 598. „From the forepart of the space between the upper and lower vocal cords the pair of sacculi are developed, which line or occupy the thyreoid bulla. Between the glottis and the arytaenoid cartilages are the orifices of a pair of pouches, continued rather from the pharyngeal than the laryngeal membrane, which extend forward and upward on each side of the epiglottis. From the upper part of the thyreoid sacculi are continued a pair of pyramidal oval sacculi, which occupy the sides of the interspace between the epiglottis and the hyoid; and from the forepart of the thyreoid sac is continued the neck of the large infundibular sac, which expands to occupy and line the huge bulla or bony case formed by the basihyal." Similar laryngeal pouches occur in the Great Apes and in other Oldworld Monkeys. According to Vrolik[1]) they are larger in the males than in the females; they grow with the age of the animal and are consequently the largest in the most aged; they are dilatations of the ventriculi Morgagni in the Chimpanzee and in the Orang-Utan, and sometimes reach far down on the neck,

1) Vrolik, Article Quadrumana, in: Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology.

outside the larynx. A median sac is formed by a second dilatation of the left large sac, and is partly covered by the somewhat hollowed out basihyal bone. In other Catarrhinae an unpaired pouch is in direct communication with the larynx through an aperture at the base of the epiglottis, and is received by a corresponding cavity of the basihyal, which however never assumes anything like such an excessive inflation as in *Mycetes*. Not all these laryngeal sacs are therefore strictly homologuous formations, and they seem to have been developed independently by various groups of Monkeys.

### 6. The stomach of the Ostrich.

The peculiar and almost unique shape and position of the stomach of the African Ostrich has been described by various anatomists, notably by MECKEL [1]), MACALISTER [2]), and myself [3]).

While in the typical position of the avine stomach the gizzard follows lower down upon the proventriculus, and is frequently separated from it by a glandless space or „Zwischenschlund" of oesophageal structure, the proventriculus of the Ostrich is enormously dilated and situated dorsally from the gizzard. The glandular area, not rarely, e. g. in *Rhea*, restricted to a circumscript region in the dorsal wall of the oesophagus, is somewhat dumb-bell shaped, and contains about 300 orifices of compound glands, which, instead of being placed closely together, are rather separated from each other, and occupy only about the dorsal quarter of the proventricular wall. The portion, which corresponds with the „Zwischenschlund" of other birds, is drawn out into a thin-walled bag, the blind end of which reaches considerably to the tailward from the gizzard. The opening into the gizzard looks tailwards instead of towards the heart. The gizzard itself is small but extremely muscular; one tendinous speculum, that of the pyloric or right side, looks towards the heart and right side, but is situated above the pylorus instead of below it; the morphologically left speculum looks ventrally, and likewise somewhat towards the right side. The strong furrow, which in all birds with a strongly muscular gizzard marks the line of junction of its two lateral muscles, and partly projects into the lumen of the gizzard, looks obliquely headwards instead

1) J. F. MECKEL, System der vergleichenden Anatomie, 1829.

2) A. MACALISTER, in: Proceed. Roy. Irish Acad., vol. 9, 1869.

3) H. GADOW, in: Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss., Bd. 13, 1879; and BRONN's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, Vögel.

of tailwards. The pyloric portion of the duodenum makes a peculiar curve upwards (see Fig. 5). Compared with that of other birds, the gizzard of the Ostrich is turned over, round its transverse axis, to the extent of about 150°, pulled upon by the dilatation of the proventriculus. The latter has slided tailwards, past the dorsal and left side of the gizzard, and has drawn the orifice of the gizzard with it.

The cause of this enlargement and of the subsequent dislocation of the stomach is obviously the amount of stones, which Ostriches swallow during their life time. Most birds with a strong gizzard assist trituration of the vegetable food by small stones, preferably sharp edged pebbles of quartz. They are however sparingly used, because they seldom pass through the alimentary canal, and they are not disgorged, so far as I am aware. Only the Ostrich, and to a certain extent the Nandu, take up stones in excess. The Ostrich has a regular idiosyncrasy for almost any absolutely indigestible matter. GARROD found in the stomach of an adult male more than half a gallon of stones (about 7 lbs. in weight); „most of them were about the size of cobnuts or peas; they fully dilated the organ and pulled it down abnormally". I found in another specimen about 4 lbs. of gravel, the sandy detritus mixed with pebbles and being located in the blindsac of the proventriculus. The food rests on the top, and the finest detritus sinks down lowest. Comparatively few stones, mostly sharp, and hardly any sand occur in the gizzard, where alone they can assist the grinding process.

This condition is not abnormal, and is not the cause of death of Ostriches kept in captivity. All Ostriches hitherto examined, exhibited the same features. Moreover the examination of a number of embryonic and of very young Ostriches, collected by Mr. SEDGWICK at Ostrich-farms at the Cape, assisted by a grant from the Royal Society, show that the dilatation of the proventriculus, and the reversion of the gizzard are already present long before the stomach contains anything but foodyolk.

Fig. 18 represents an Ostrich embryo with the intestines in situ, after removal of the sternum, the right wall of the trunk and the liver. The heart has been affected in its position by the turning of the gizzard. Nearly the whole of the intestinal canal is shoved towards the right and dorsal side; the same is the case in the adult, and in such birds in which, e. g. Cormorant, Heron, the thinwalled and very elastic stomach is so large that its fundus reaches into the neighbourhood of the anus.

Fig. 16—17 represent the stomach of an Ostrich chick, about 3—4 days old, in its natural position and shape. It contained already some grass and a few small sharp edged pebbles in the proventriculus and in the gizzard, none larger than half a pea. The glandular area was still oval and only slightly elongated or stretched; the blindsac of the proventriculus looked tailwards, as does its opening into the gizzard. The specula of the latter were already distorted out of their normal position, but to a smaller extent than in the adult. The course of the gastric branches of the N. vagus likewise indicated a torsion.

The following measurements will show that, taking the breadth of the gizzard as the standard for comparison of increase in growth, in the chick as well as in the adult the increase of *ef* is smallest, whilst the length *cd*, i. e. the elongation of the proventricular sac increases most with age.

| | Embryo | Chick | Adult |
|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm |
| *ab* | 14 | 28 | 140 |
| *ef* | 28 | 38 | 180 |
| *cd* | 34 | 50 | 400 |

or, the lengths in the Embryo taken as 1:

| | Embryo | Chick | Adult |
|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm |
| *ab* | 1 | 2,0 | 10 |
| *ef* | 1 | 1,4 | 7 |
| *cd* | 1 | 1,5 | 12 |

In order to show that the amount and the nature of the food, together with other material, influences the shape of the stomach, reference to a few other birds is necessary.

Cormorants and Herons swallow their food, consisting of fishes, wholesale; the stomach is thinwalled and highly elastic; the two triturating muscles, so typical of the avine stomach, are very weak, but the two tendinous specula are still present. The stomach attains a great size, taking up the greater portion of the body cavity. — We cannot assume that such an arrangement existed in the ancestral Steganopodes and Herodii, because, although descendants of fisheating birds themselves, there exist other Steganopodes, like *Pelecanus*, with small and more normally avine stomachs, whilst the fish are stored up in the enlarged gullet; moreover the stomachs of young Cormorants

and Herons do not yet show the excessive enlargement. Their fishdiet distends the yielding stomach, and this, like an overstrained elastic bag, does ultimately retain the originally only temporary shape.

The gizzard of the American Ostrich or *Rhea* is by far less muscular than that of the African Ostrich. The gizzard of young birds exhibits the usual furrow on its great curvature, but in the adult this furrow and projection into the stomach has disappeared and has given place to a round bag, produced by the weight of the pebbles which the Nandu takes up, although in a much smaller quantity than the Ostrich. These pebbles naturally bulge out the walls of the stomach, were the latter is weakest.

The measurements of the stomachs of a young and an adult *Rhea americana* are:

$\alpha\beta$ in young 34 mm, in adult 70, i. e. increase about 2 fold.
$\gamma\delta$ „ „ 33 „ „ „ 120 „ „ „ „ 4 „

The extraordinary strength of the gizzard of the Ostrich does not permit of a bulging out of any part of itself, and the excessive amount of stones, in aggregate bulk several times larger than the whole gizzard, drags down the yielding proventricular wall and rotates the gizzard.

Considering the dead weight of about 5—7 lbs. which the adult Ostrich carries about without any apparent use, almost its whole organisation must be affected to meet the greater expenditure of muscular power which is necessitated by this ballast.

## 7. The stomach of Tubinares.

The gizzard of most Petrels is small, roundish, flattened down on the right and left side. It is strongly muscular in *Procellaria* and *Ossifraga*, softer and comparatively larger in *Diomedea*. The proventriculus is many times more roomy than the gizzard, and is very dilatable. In those species, which possess a strong gizzard, the portion between the glandular area of the proventriculus and the gizzard forms a sac which, like in the Ostrich, extends dorsal- and analwards from the gizzard. The latter is completely turned over in a direction opposite to that in the Ostrich, the originally left speculum looking directly ventral, the right one towards the proventriculus or the neck. The course of the pyloric portion of the duodenum indicates the way in which the gizzard has been turned.

Fig. 25 shows these organs in situ in an advanced embryo of the English small Petrel, collected by Prof. Newton at St. Kilda. Fig. 26 shows the same in the adult. The reversion is already repeated in the young bird, although the necklike connexion between gizzard and proventricular sac is still less marked, and the rotation of the duodenal portion is less advanced.

The mechanical causes of this reversion of the stomach are similar to those of the Ostrich. The place of the gravel is taken by Cephalopods and other marine animals, swallowed wholesale by the Tubinares, as is indicated by the wide cropless gullet and by the frequent occurrence of the chitinous beaks of Cephalopods in this proventricular sac.

## Description of the Plates.

Fig. 1 e 2. The beaks of two right-billed males of the Crossbill, *Loxia curvirostris*; nat. size.

Fig. 3. Beak of a right-billed male of the Parrot-Crossbill, *L. pityopsittacus*; nat. size.

Fig. 4. Beak of a nestling of *L. curvirostris*; nat. size.

Fig. 5 a 6. Dorsal view of the bills of an adult and a very young specimen of the Wry billed Plover. *Anarhynchus frontalis*: nat. size.

Fig. 7. Transverse diagramatic section through the trachea and pouch of an adult *Dromaeus*: reduced. from a specimen in the Cambridge Museum.

Fig. 8. Ventral view of the trachea and pouch of an immature male of *Dromaeus*; reduced; after Murie.

Fig. 9. Ventral view of the trachea of a very young chick of *Dromaeus*; nat. size.

Fig. 10. Sagittal section through head and laryngeal apparatus, with reference to the position of the trachea to the manubrium sterni, of an adult *Mycetes sp.* nat. size. from a specimen in the Cambridge Museum.

Fig. 11, 12, 13. The manubrium sterni of various species of adult *Mycetes*. after Parker, Mivart and Albrecht. The manubrial parts are toned grey.

Fig. 14. Outlines of an Ostrich, with the position. size and shape of the stomach drawn in.

Fig. 15. Shape and position of the stomach of a nearly adult Ostrich, when nearly empty. $^1/_6$ nat. size.

Fig. 16, 17. Shape and position of the stomach of an Ostrich chick, about 3 days old; viewed from the right and from the left side; nat. size.

Fig. 18. The embryo of an Ostrich, of 25 days, after removal of the liver, sternum and ventral wall of the body. All the parts are drawn strictly in situ and in nat. size.

Fig. 19. The stomach of an Ostrich, 2 years old, viewed from the right side; drawn to a scale of one half nat. size. The distance *ab* measured 14 cm, *cd* 40 cm, *ef* 18 cm.

Fig. 20. Right view of the stomach of a 4 months old specimen of *Rhea americana.*

Fig. 21. Right view of the stomach of an adult specimen of *Rhea americana.*

Fig. 22. Right view of stomach and proventriculus of *Diomedea sp.* Reduced.

Fig. 23. Ventral view of stomach and proventriculus of *Diomedea sp.* Reduced.

Fig. 24. Ventral view of stomach and proventriculus of *Ossifraga gigantea*; nat. size.

Fig. 25. Shape and position of stomach and proventriculus of on Embryo of *Procellaria leucorrhoa*; nat. size.

Fig. 26. The same of an adult specimen; nat. size.

---

# Beitrag zur Kenntniss westafrikanischer Orthopteren.

## 2.[1]) Orthopteren der Guinea-Inseln São Thomé und Rolas,

gesammelt von Prof. Dr. Richard Greeff,

bearbeitet von

**Dr. Hermann Krauss** in Tübingen.

**Hierzu Tafel XLV.**

---

### Einleitung.

Die Kenntniss der im Folgenden aufgeführten Orthopteren verdanke ich Herrn Professor Dr. Richard Greeff in Marburg a. L., der dieselben während seines für beinahe alle Abtheilungen der Zoologie so ergebnissreichen Aufenthaltes im Winter 1879—80 auf den beiden Guinea-Inseln São Thomé (December) und Rolas (Januar bis Mitte März) gesammelt hat[2]).

Wenn diese Sammlung auch durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, wie dies bei der Kürze des Aufenthaltes, der im Ganzen nur vier Monate währte, und bei der vielseitigen Thätigkeit des genannten Forschers zu Land und zu Wasser nicht anders möglich ist, so ist sie doch als wichtiger Grundstock zu betrachten für unsere Kenntniss der dortigen Orthopterenfauna, die eben bisher fehlte oder doch im höchsten Grade mangelhaft war.

---

1) 1. siehe diese Zeitschrift, Bd. 5, Abth. f. Syst., 1890, p. 344, Taf. XXX.

2) Vergl. hierüber den interessanten Bericht: R. Greeff, Die Fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas, in: Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch., Marburg 1884, p. 41—79.

Die beiden Inseln gehören zu der Gruppe jener hohen vulkanischen, von reicher tropischer Vegetation bedeckten Inseln, die sich von dem Kamerun-Gebirge der Küste in einer fast geraden Linie nach SSW. in den Meerbusen von Guinea und über den Aequator hinaus erstrecken: Fernando Pó, dem Festlande am nächsten, dann Principe, hierauf S. Thomé (920 qkm gross) mit dem nur durch einen 3—4 km breiten Meeres-Canal von ihr getrennten, vom Aequator geschnittenen, kaum 4 qkm grossen Eilande Ilha das Rolas und endlich jenseits des Aequators Anno Bom, das letzte Glied der Inselkette.

Wie bei allen Inselfaunen, insbesondere aber bei denen kleinerer Inseln, selbst wenn dieselben wie die hier zu berücksichtigenden unter den Tropen und nur in geringer Entfernung vom Festlande (S. Thomé ist von Gabun nur 268, von Kamerun 479 km entfernt) liegen, fällt auch hier die relative Armuth an Arten auf. Und wenn auch die hier aufgeführten 23 Orthopteren-Arten vielleicht nur den dritten Theil der wirklich vorkommenden darstellen, so dient auch diese Zahl als deutlicher Beweis für diesen Erfahrungssatz und steht im Gegensatz zu dem unendlichen Formenreichthum der benachbarten Küste. Trotz dieses Mangels an Mannigfaltigkeit erwecken aber Inselfaunen dennoch unser hohes Interesse, da sie bei ihrer relativen Abgeschlossenheit häufig eine ganz eigenartige, theilweise durch Umwandlung alter Einwanderer unter veränderten klimatischen und sonstigen Verhältnissen zu erklärende Fauna besitzen, und ausserdem durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Faunen benachbarter oder oft weit entfernter Gebiete der Erde.

Beispiele für selbständige Entwicklung in Folge von Isolirung führt Greeff eine ganze Reihe für unsere Inseln an, insbesondere aus der Abtheilung der Land-Mollusken, aber auch unter den Arthropoden lassen sich solche aufführen, wenn auch nicht in dem Maasse wie bei den Schnecken. Im Allgemeinen zeigen die Insecten nach Greeff „eine bemerkenswerthe faunistische Verwandtschaft mit den benachbarten Inseln und Westafrika", aber trotz der riesigen Entfernung von Amerika sind auch Beziehungen zu diesem Continente vorhanden, „indem einzelne Formen mit westindischen und brasilianischen Formen Uebereinstimmung zeigen" [1]).

Was nun die Orthopteren-Fauna anbelangt, so lässt sich auch für sie vor allem grosse Uebereinstimmung mit derjenigen des benach-

1) l. c. p. 52—53.

barten Continents feststellen, indem von 23 Arten 16 (darunter allerdings 4 kosmopolitische Blattiden) auf demselben gefunden worden sind und 5 weitere als neu beschriebene Arten wenigstens in nächster verwandtschaftlicher Beziehung zu westafrikanischen Formen stehen.

Aber auch für die merkwürdige Thatsache naher Verwandtschaft mit Formen weit entfernter Faunen finden wir zwei Beispiele, indem *Oxya serrulata* überaus nahe einer im tropischen Asien vorkommenden, aber in Afrika fehlenden Art, *Oxya velox* steht, während *Meroncidius transmarinus* seine nächsten Verwandten in Mittel- und Südamerika besitzt.

Als ein Beispiel für Veränderung durch insulare Isolirung unter den Orthopteren betrachte ich vorzugsweise *Corycus greeffi*, der mit continentalen afrikanischen Formen zwar nahe verwandt ist, dennoch aber ein ganz eigenartiges. charakteristisches Gepräge zeigt.

Im Speciellen würde sich die Verbreitung resp. die Beziehung der Orthopteren der beiden Inseln zu andern Faunen folgendermaassen gestalten:

In den Tropen und Subtropen durch den Schiffsverkehr allgemein verbreitet und daher als Kosmopoliten zu bezeichnen sind die vier Blattiden:

| | |
|---|---|
| *Periplaneta americana* | *Leucophaea surinamensis* |
| „ *australasiae* | „ *maderae.* |

In Afrika weit verbreitet und von da bis ins Mittelmeergebiet reichend sind:

| | |
|---|---|
| *Paracinema tricolor* | *Conocephalus mandibularis* |
| *Acrotylus patruelis* | *Xiphidium aethiopicum.* |

Im tropischen und südlichen Afrika, zum Theil bis in das tropische Asien hinüberreichend, kommen vor:

| | |
|---|---|
| *Polyspilota striata* (Afrika) | *Acridium succinctum* |
| *Oedaleus marmoratus* | *Gryllotalpa africana.* |

Sehr nahe verwandt mit einer im tropischen Asien vorkommenden Form ist:

*Oxya serrulata.*

Afrikanisch und zwar hauptsächlich westafrikanisch sind:

| | |
|---|---|
| *Bactrododema aestuans?* | *Scapsipedus marginatus* |
| *Euprepocnemis guineensis* | *Homoeogryllus reticulatus*, |

während

| | |
|---|---|
| *Periplaneta spinulifera* | *Eurycorypha aequatorialis* |
| *Deropeltis sculpturata* | *Corycus greeffi* |
| „ *triimpressa* | |

daselbst wenigstens ihre nächsten Verwandten aufzuweisen haben.

Verwandtschaftliche Beziehungen zur amerikanischen Fauna hat allein

*Meroncidius transmarinus.*

Sämmtliche aufgeführten Arten der Sammlung sind in dem Zoolog. Universitäts-Museum zu Marburg a. L. aufbewahrt.

---

## Systematisches Verzeichniss.

## Orthoptera.

### Fam. Blattidae.

#### *Periplaneta* Burm.

**1. *P. spinulifera n. sp.***
Fig. 1, 1 A—C.

*Oblongo-elliptica. Rufo-castanea, nitida, ore cum palpis, antennis pedibusque pallidis. Caput ferrugineum. Frons maculis ocelliformibus parvis, pallidis, juxta scrobiculos antennarum positis signata. Pronotum semiorbiculare, castaneum, marginibus lateralibus angustissime flavescentibus. Meso- et metanotum castanea, in medio rufescentia. Elytra ♂ et ♀ rufa, nitida, parce punctata, squamiformia, triangularia, mesonotum haud superantia. Alae deficientes. Abdominis segmenta dorsalia utrinque spinosa, laevia, parum punctata, castanea, marginibus posticis angustissime rufescentibus, ventralia ferrugineo-brunnea, marginibus posticis flavescentibus. Lamina supraanalis ♂ postice producta et triangulariter excisa, lateribus ante apicem emarginatis et spina minuta, magnitudine et positione variabili armatis, ♀ subfornicata, in medio carinata, postice rotundato-excisa, angulis acutis. Cerci ♂ et ♀ lanceolati, subulati, 9-articulati, parce pilosi, castanei, apice flavescentes. Lamina subgenitalis ♂ transversa, postice inter stylos levissime emarginata, ♀ margine postico bisinuato, valvulis rotundatis, pilosis.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* | 18—21 *mm* | 18 *mm* |
| „ *pronoti* | 5—6 „ | 6 „ |
| *Lat.* „ | 7—8 „ | 8 „ |
| *Long. elytrorum* | 3 „ | 3 „ |

S. Thomé (3 ♂, 1 ♀).

Durch ihre bei beiden Geschlechtern lappenförmig verkürzten Ober- und das gänzliche Fehlen der Unterflügel den westafrikanischen Arten *Periplaneta aethiopica* Sauss. (Gabun), *Periplaneta anthracina* Gerst. und *Periplaneta manca* Gerst. (beide von Kamerun) sehr nahestehend, unterscheidet sie sich von den beiden ersteren, zwischen denen sie bezüglich der Grösse in der Mitte steht, durch die hellere Färbung und ihre anders gebildeten Hinterleibsendplatten, von der letzteren durch die vollständig glatten, am Rande nicht mit faltenförmigen Höckerchen versehenen dorsalen Hinterleibsringe.

Sehr auffallend ist das Variiren der Lamina supraanalis ♂, welche bei jedem der drei mir vorliegenden Exemplare wieder etwas anders gebildet ist. Diese annähernd dreiseitige, an ihrer Spitze eckig ausgeschnittene Platte zeigt nämlich an ihrem Seitenrande, bald unmittelbar vor der Spitze, bald um die Mitte, einen bald tieferen, bald seichteren Ausschnitt, an dessen hinterem Ende ein feiner, bald längerer, bald kürzerer, schräg nach hinten gerichteter Stachel angebracht ist. Trotz dieser Variation halte ich die drei vorliegenden Exemplare für zusammengehörig, da die übrige Organisation bei sämmtlichen vollkommen übereinstimmt.

### 2. ***P. americana*** Lin.

*Blatta americana* Linné, Syst. nat. (ed. X), Tom. I, p. 424, (1758).
*Periplaneta americana* Lin. Brunner, Nouv. Syst. d. Blattaires, p. 232, Pl. 5, Fig. 24 (1865).

Diese kosmopolitische Art findet sich auf beiden Inseln und liegt insbesondere von Rolas in mehreren Exemplaren vor.

### 3. ***P. australasiae*** Fab.

*Blatta australasiae* Fabricius, Syst. Entom., p. 271 (1775).
*Periplaneta australasiae* Fab. Brunner, Nouv. Syst. d. Blattaires, p. 233 (1865).

Durch den Schiffsverkehr ebenfalls zur Weltbürgerin geworden, findet sie sich doch vorzugsweise unter den Tropen. Sie wurde schon von Brunner als auf S. Thomé vorkommend angegeben und von Greeff auch auf Rolas gefunden.

## ***Deropeltis*** Burm.

### 4. ***D. sculpturata n. sp.***
Fig. 2, 2 A.

*Fusca, subnitida. Caput nigro-fuscum, nitidum. Vertex depla-*

*natus, parce grossius punctatus. Frons inter ocellos valde transverse tumescens, ibidemque nigra, ceterum fusco-ferruginea. Oris partes cum clypeo palpisque testaceae. Antennae crassae, nigro-fuscae, unicolores. Pronotum nigro-castaneum, transverse ovatum, antice truncatum, postice rotundatum, subtilissime dense punctatum, in medio disci tumidum, utrinque late impressum, parte tumida subtriangulari, antice lata, sulco transverso profundo, retrorsum carina media et carinulis duabus arcuatis, figuram )( inter se formantibus, huic appositis, instructa. Elytra alaeque longissimae, fuscae, elytra apice rotundata. Pedes testaceae, fusco-spinosae. Abdomen oblongo-ovatum, segmento dorsali quinto postice rotundato, trisinuato. Lamina supraanalis lata, postice emarginata, angulis rotundatis, utrinque impressa. Cerci fusci, apice ferruginei. Lamina subgenitalis lata, postice rotundata, margine incrassato.* ♂.

| | | ♂ | |
|---|---|---|---|
| *Long.* | *corporis* | 17 | *mm* |
| „ | *pronoti* | 4 | „ |
| *Lat.* | „ | 6 | „ |
| *Long.* | *elytrorum* | 22 | „ |

S. Thomé (1 ♂).

Abgesehen von der zwischen den Ocellen quer vorgewölbten Stirne und der beiderseits eingedrückten Lamina supraanalis, ist diese Art durch die Configuration des Pronotums ausgezeichnet. Dasselbe besitzt in der Mitte eine annähernd dreiseitige Vorwölbung, während die Seitentheile bis zum Rande tief und breit eingedrückt sind. Die Vorwölbung ist von dem in der Mitte etwas aufgequollenen Vorderrand durch eine schwache Furche abgegrenzt, hinter dieser trägt sie eine tiefe, von mehreren eingedrückten Punkten umgebene Querfurche, an welche sich ein nach rückwärts immer deutlicher werdender Längskiel anschliesst, der fast bis zum Hinterrande reicht. Unmittelbar neben ihm steht beiderseits ein bogig verlaufender, etwas kürzerer Seitenkiel, dessen Endpunkte etwas verdickt und verbreitert sind. Diese Kiele bilden zusammen die Figur eines der Länge nach durchgestrichenen )|(. Die Unterflügel sind in der Vorderhälfte ebenso wie die ganzen Oberflügel mattbraun gefärbt, in ihrer Hinterhälfte aber durchscheinend, dagegen sind auch hier die Längsadern braun.

Nach Form und Grösse der *Deropeltis atra* Brunn. vom Capland (?) und *Deropeltis intermedia* Brunn. von Port Natal ähnlich, unterscheidet sie sich leicht von diesen, die ein fast ebenes, nur zu beiden Seiten eingedrücktes Pronotum besitzen, durch die Sculptur desselben.

Saussure's *Deropeltis antennata* vom Capland (?) würde ihr, was äussere Form, Grösse und Färbung sowie ähnliche Sculptur des Pronotums anbelangt, am nächsten stehen, allein bei ihr ist, wie dies aus der Abbildung bei Saussure hervorgeht, und wie ich mich durch Untersuchung des Originalexemplares im Stuttgarter Museum noch ausserdem überzeugt habe, der Hinterrand des 5. dorsalen Hinterleibssegmentes gerade und nicht, wie dies für die Repräsentanten des Genus *Deropeltis* charakteristisch ist, gerundet und in der Mitte sowie neben den Seitenecken ausgebuchtet, so dass diese Art generisch von *Deropeltis* abzutrennen ist [1]), trotzdem sie im übrigen vollständig mit derselben übereinstimmt.

*Deropeltis antennata* sowie einige hierher gehörige, noch unbeschriebene Arten aus Südafrika bilden offenbar einen Uebergang zwischen den Genera *Deropeltis* Burm. und *Periplaneta* Burm. Den Repräsentanten des ersteren stehen sie, was Gesammthabitus, insbesondere Kleinheit und Sculptur des Pronotums, Form der Oberflügel (an der Basis verschmälert, gegen die Spitze zu verbreitert), anbelangt, sehr nahe, mit letzterem Genus haben sie den geraden Rand der Rückenplatte des 5. Hinterleibssegmentes gemein.

Ich vereinige die so charakterisirten Arten unter der Bezeichnung

## *Pseudoderopeltis n. g.*

Die hierher gehörigen, mir bekannt gewordenen Arten sind:

### (1.) *P. antennata* Sauss.

Fig. 4.

*Deropeltis antennata* Saussure, Mélanges orthopt., 4. Fasc., p. 116, Pl. 10, Fig. 39 ♂, 1872.

Capland ? (Mus. Stuttgart).

### (2.) *P. granulifera n. sp.*

*Testaceo-flava, nitida. Vertex ferrugineus. Frons inter antennarum scrobes picea, infra ferruginea. Pronotum antrorsum leviter*

1) Vergl. hierüber Stål, Rech. s. l. Syst. d. Blattaires, in: Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Stockholm. Bd. 2, No. 13, p. 14 (1874). — Stål nennt hier 4. Bauchsegment, was richtiger das 5. ist.

*angustatum, distincte quadrisulcatum, lateribus deflexis, pellucidis, disco ferrugineo, lateraliter parce granulato, granulis fusco-rufis, postice biimpresso, margine postico ferrugineo, subruguloso. Elytra alaeque longissimae, illa basin versus angustata. Segmentum primum dorsale abdominis in medio marginis antici tuberculo setigero instructum. Lamina supraanalis transversa, postice subrecta, in medio impressa et carinula instructa. Cerci brunneo-testacei, lanceolati, distincte acuminati.* ♂.

| | ♂ |
|---|---|
| *Long. corporis* | 26 *mm* |
| „ *pronoti* | 5 „ |
| *Lat.* „ | 7 „ |
| *Long. elytrorum* | 34 „ |

Makalaka-Land (Westmatebele) von Dr. Holub beim nächtlichen Feuer gefangen. (Ein ♂ im k. k. Hofmuseum in Wien.)

Ausgezeichnet durch die spärlichen, braunroth gefärbten Höckerchen auf der Pronotum-Scheibe. Das Pronotum zeigt vier Furchen, von denen die beiden seichteren innerhalb des vorderen Seitenrandes, die zwei tieferen und breiteren zwischen Scheibe (discus) und hinteren Seitentheilen nach rückwärts zu convergirend verlaufen. Die durchscheinende Randpartie ist nach hinten zu gewölbt und entlang des ganzen Seitenrandes herabgebogen.

### (3.) *P. flavescens n. sp.*

*Pallide ferrugineo-flavescens, nitida. Frons inter antennarum scrobes picea. Pronotum antrorsum leviter angustatum, concolor, quadrisulcatum, lateribus deflexis, parum pellucidis, disco sublaevi, postice carinula mediana instructum. Elytra alaeque longissimae, illa basin versus angustata. Segmentum primum dorsale abdominis in medio marginis antici macula setigera praeditum. Lamina supraanalis transversa, postice distincte rotundatim emarginata, in medio impressa. Cerci brunneo-testacei, lateribus subparallelis, apice obtusi.* ♂.

| | ♂ |
|---|---|
| *Long. corporis* | 28 *mm* |
| „ *pronoti* | 5 „ |
| *Lat.* „ | 6,5 „ |
| *Long. elytrorum* | 36 „ |

Capland (Coll. Brunner N. 4902).

Der vorigen Art sehr nahestehend, unterscheidet sie sich vorzugsweise durch die glatte, einfarbige Pronotum-Scheibe, die am Hinterrande ausgebuchtete Lamina supraanalis und die an der Spitze abgestumpften Cerci.

Die drei mir bekannt gewordenen *Pseudoderopeltis*-Arten zeigen eine eigenthümliche Bildung, die übrigens auch bei einigen anderen Blattiden zu finden ist, auf welche jedoch, wie es scheint, bisher noch niemand die Aufmerksamkeit gelenkt hat und die weiterer Beachtung werth ist. Es findet sich nämlich bei ihnen am Vorderrande der Rückenplatte des ersten Hinterleibssegments in der Mittellinie eine mit gelblichen, seideglänzenden Borsten dicht besetzte Stelle (Fig. 4 *a*) die bei *Pseudoderopeltis granulifera* zu einem rundlichen Höcker erhoben ist. Während bei *Deropeltis*-Männchen nichts derartiges zu bemerken, kommt ein ähnlicher Borstenfleck bei den ♂♂ der *Periplaneta australasiae* Fab. sowie bei denen von *Periplaneta truncata* Brunn. vor, den ♀♀ dieser Arten mangelt dagegen die genannte Bildung vollkommen. Bei *Ischnoptera lata* Brunn. ♂ sind anstatt eines unpaaren borstentragenden Höckers etwas vor der Mitte der Dorsalplatte des ersten Hinterleibssegmentes zwei zu beiden Seiten der Mittellinie stehende Höcker zu verzeichnen, und zwei weitere ähnliche Stellen finden sich auf der Dorsalplatte des zweiten Segmentes; *Ischnoptera pennsylvanica* de Geer ♂ besitzt gleichfalls auf den beiden Segmenten je zwei deutliche Höcker, jedoch sind dieselben nicht mit Borsten besetzt; *Ischnoptera himalayica* Brunn. ♂ hat dagegen wiederum nur einen borstentragenden Fleck, dessen Borsten sämmtlich nach rückwärts gerichtet sind.

Ausserdem findet sich bei *Pseudoderopeltis* eine Bildung schön entwickelt, die wohl bei den geflügelten Blattiden allgemein vorhanden, bisher jedoch ebenfalls der Beachtung entgangen zu sein scheint. Dieselbe besteht nämlich darin, dass der Hinterrand des Mesonotums sowie der des Metanotums in Gestalt einer zarthäutigen Querfalte (Duplicatur) vorspringt, welche zu beiden Seiten je einen feinen, häufig fadenförmigen, schräg nach aussen verlaufenden Fortsatz, der bei den einzelnen Arten verschieden lang ist, den Ursprung giebt. Die Fortsätze des Metanotums sind der Mittellinie sehr genähert und verlaufen zu beiden Seiten der borstentragenden Stelle (Fig. 4). Bei einigen mir zur Vergleichung vorliegenden *Deropeltis*-Arten sind wohl am Mesonotum kurze Fortsätze vorhanden, fehlen dagegen an der Falte des Metanotums (Fig. 2 A).

Ohne Zweifel lassen sich beide angeführten Bildungen systematisch verwerthen.

---

### 5. *D. triimpressa n. sp.*

Fig. 3, 3 A.

*Fusco-ferruginea, subtiliter coriacea. Caput castaneum, parce punctatum. Frons inter antennas biimpressa. Oris partes cum palpis testaceae. Occiput tumidum. Antennae totae testaceae. Thorax supra fusco-ferrugineus, subnitidus, linea mediana angustissima ferruginea plus minusve distincta et lateribus anguste luridis signatus, in disco segmentorum tuberculis et callis rotundis vel oblongis, regulariter inter se dispositis, sparsim obsitus. Pronotum semiorbiculare, antice truncatum, postice vix productum, angulis posticis obtusiusculis, disco triimpresso, impressione antica parva rotunda, media magna transversa, postica magna longitudinali. Meso- et metanotum marginibus lateralibus leviter reflexis, metanoti margo posticus in dentem medianum subacutum productus. Pedes testacei, unicolores. Abdomen oblongo-ovale, infra ferrugineum, segmento dorsali quinto postice rotundato, trisinuato. Lamina supraanalis fornicata, postice rotundata. Cerci testacei, apice pallidiore. Lamina subgenitalis margine postico in medio parum producto, lateraliter bisinuato et rotundatim impresso. Valvulae ferrugineae, magnae, productae, margine membranaceo pallido.* ♀.

| | | ♀ |
|---|---|---|
| *Long.* | *corporis* | 20 *mm* |
| „ | *pronoti* | 4 „ |
| *Lat.* | „ | 6 „ |

Rolas (♀), S. Thomé (♂ larva).

Der von Gerstäcker nur im ♀ Geschlechte beschriebenen *Deropeltis carbonaria* von Kamerun sehr nahe stehend, unterscheidet sie sich, abgesehen von ihrer viel helleren Färbung, vorzugsweise durch die drei Eindrücke auf dem Pronotum, welche bei jener fehlen.

Eine im letzten Entwicklungsstadium stehende ♂ Larve (von S. Thomé) von 16 mm Länge besitzt, abgesehen von den etwas schärferen Hinterwinkeln, noch dieselbe Form des Pronotums wie das ♀. Auch ihre Lamina supraanalis zeigt noch die weibliche Form, da-

gegen ist der Hinterrand der Lamina subgenitalis einfach, nicht ausgebuchtet oder eingedrückt und trägt die 0,5 mm langen Styli.

### *Leucophaea* Brunn.

#### 6. *L. surinamensis* Lin.

*Blatta surinamensis* Linné, Syst. nat. ed. X), Tom. I, p. 424 (1758).
*Panchlora (Leucophaea) surinamensis* Lin. Brunner, Nouv. Syst. d. Blattaires, p. 278, Pl. 7, Fig. 32 (1865).

In den Tropenländern allgemein verbreitet. Von Greeff zahlreich in verschiedenen Entwicklungsstadien auf S. Thomé (Roça Rio d'Ouro, December) und Rolas sowie auf der Ilha da Principe gefunden.

#### 7. *L. maderae* Fab.

*Blatta maderae* Fabricius, Entom. system., Tom. II, p. 6 (1793).
*Panchlora (Leucophaea) maderae* Fab. Brunner, Nouv. Syst. d. Blattaires, p. 282 (1865).

Mehrere Exemplare von S. Thomé.

Diese durch ihre Grösse und hübsche Zeichnung auffallende, unter den Tropen ebenfalls weit verbreitete Art ist in den Wohnungen ein keineswegs gern gesehener Gast, da sie daselbst vielfach Schaden anrichtet.

## Fam. Mantidae.

### *Polyspilota* Burm.

#### 8. *P. striata* Stoll.

*Mantis striata* Stoll, Représent. d. Mantes, Pl. 11, Fig. 41 ♀ (1787).
*Mantis pustulata* Stoll, ibid. Pl. 20, Fig. 73 ♂ (1787).
*Polyspilota striata* Stoll, Gerstäcker, Beitrag z. Kenntn. d. Orthopt.-Fauna Guineas, p. 51 (1883).

S. Thomé, Rolas. Insbesondere auf der letzteren Insel in zahlreichen Exemplaren der verschiedensten Altersstadien gesammelt. Von beiden Geschlechtern liegen sowohl grüne (*pustulata*) als auch braune (*striata*) Exemplare in ziemlich gleicher Zahl vor.

Nach Gerstäcker über das tropische Afrika bis Madagascar allgemein verbreitet.

## Fam. Phasmidae.

### *Bactrododema* Stål.

#### 9. *B. aestuans* Westw.?

*Cyphocrania aestuans* Westwood, Catalogue of Orthopt. Ins. British Mus., Part I, Phasmidae, p. 109, Pl. VII, Fig. 4 ♀ (1859).
*Bactrododema aestuans* Westw. Stål, Bidrag till södra Afrikas Orthopter-fauna, in: Öfvers. K. Vetensk.-Akad. Förhandl., Stockholm, p. 68 (1876).

Rolas (♀ larva) im Februar.

Eine sichere Bestimmung der vorliegenden, nur 48 mm langen ♀ Larve ist unmöglich, doch gehört sie mit Bestimmtheit in das Genus *Bactrododema* und steht jedenfalls der in Westafrika vom Senegal bis Damara-Land verbreiteten *B. aestuans*, die ausgewachsen eine Länge von 175 mm (!) erreicht, sehr nahe.

Die Larve von Rolas trägt zwischen den Augen zwei grössere, aus mehreren kleineren zusammengesetzte Höcker, der Hinterkopf ist mit einzeln stehenden, grösseren und kleineren Tuberkeln besetzt. Die Oberseite der drei Thorax-Segmente, sowie sämmtlicher Abdominalsegmente gekörnelt, die Körnchen stehen an den letzten Abdominalsegmenten in Längsreihen. Die Oberschenkel des zweiten und dritten Beinpaares an der Unterseite vor der Spitze je mit einem schwach angedeuteten Lappen versehen, die Unterschenkel derselben Beinpaare im ersten und letzten Drittel an der Oberseite gelappt.

## Fam. Acrididae.

### *Paracinema* Fisch. Fr.

#### 10. *P. tricolor* Thunb.

*Gryllus tricolor* Thunberg, in: Mém. Ac. St. Pétersb., Tom. 5, p. 245 (1815); Tom. 9, p. 419 (1824).
*Paracinema tricolor* Thunb., Brunner, Prodrom. d. europ. Orthopt., p. 97, Taf. IV, Fig. 26 ♂ (1882).

S. Thomé, Rolas.

Ums Mittelmeer und wohl in ganz Afrika verbreitet. Findet sich immer an feuchten Oertlichkeiten (Sumpfwiesen, Flussufern) auf hohem Grase und Schilfe.

### *Oedaleus* Fieb.

#### 11. *Oe. (Gastrimargus) marmoratus* Thunb.

*Gryllus marmoratus var. β* Thunberg, in: Mém. Ac. St. Pétersb., Tom. 5, p. 232 (1815); Tom. 9, p. 410, Tab. XIV, Fig. 3 (1824).
*Oedaleus (Gastrimargus) marmoratus* Thunb., Saussure, Prodrom. Oedipod., p. 112 (1884).

S. Thomé und Principe.

Die Exemplare gehören Saussure's „stirps marmoratus" und zwar der grösseren Form (B. b.) an. Sie variiren in brauner oder grüner Grundfarbe.

In Westafrika von Sierra Leona (Stål), Congo (Saussure) bekannt, ausserdem in Südafrika (Transvaal, Capland) vorkommend. Die Art ist mit einer Reihe von Varietäten auch im tropischen Asien und in Australien verbreitet.

### *Acrotylus* Fieb.

#### 12. *A. patruelis* Sturm.

*Gryllus patruelis* Sturm, Herrich-Schäffer, Fortsetz. von Panzer's Fauna Ins. Germ., Fasc. 157, Tab. 18 (1840?).
*Acrotylus patruelis* Sturm, Brunner, Prodrom. d. europ. Orthopt., p. 156 (1882).

S. Thomé, Rolas.

In Afrika weit verbreitet, ausserdem im Mittelmeergebiet.

### *Acridium* Geoffroy.

#### 13. *A. succinctum* Lin.

*Gryllus succinctus* Linné, Centuria Insect., p. 15 (1763).
*Acridium coangustatum* Lucas, in: Maillard, Notes sur l'île de la Réunion, Insectes, p. 24, Pl. 21, Fig. 3 (1862).

S. Thomé (♀).

Bisher von den Maskarenen, Bombay, Sumatra (Lucas) und China (Stål) bekannt.

### *Euprepocnemis* Fieb.

#### 14. *E. guineensis n. sp.*

Fig. 5.

*Colore viridi-flavescente, vitta atra a vertice usque ad marginem*

*posticum pronoti vittisque sulfureis utrinque illi appositis per occiput et intra carinas laterales pronoti in aream analem elytrorum perductis. Vertex planus. Costa frontalis rotundata, impresso-punctata, inter antennas vix dilatata, clypeum versus haud angustior. Sulcus infraocularis plus minusve late nigro-coloratus. Antennae longissimae, capite cum pronoto subduplo longiores, vix depressae, supra flavescentes, pone medium nigro-fuscae, subtus per totam longitudinem nigricantes. Pronotum sulco transverso tertio pone medium sito, carinis lateralibus acutiusculis, punctatis, leviter flexuosis, fere usque ad marginem posticum perductis, lobis deflexis planis, ante sulcum tertium varioloso-rugulosis, pone sulcum densissime punctato-reticulosis. Elytra nigro-fusca, area anali sulfurea, ad marginem commissuralem vitta fusca brevi notata. Alae hyalinae, apicem versus infumatae. Pedes anteriores in utroque sexu femoribus gracillimis, aroliis mediocribus. Femora postica supra et in utroque latere fasciis tribus nigris geniculisque nigris insignia. Tibiae posticae basi fasciis duabus nigris, annulum sulfureum includentibus, dehinc sanguineae, spinis rufis, apice nigris, in utraque serie numero* 10—11 *(exceptis calcaribus terminalibus). Segmentum abdominis dorsale ultimum ♂ margine postico bidentato, dentibus approximatis. Lamina supraanalis ♂ cordiformis, sulco longitudinali mediano et pone medium sulco transverso arcuato instructa. Cerci ♂ toti laminato-compressi, pone medium decurvi. Lamina subgenitalis ♂ brevissima, obtusissima, tumida, postice nigra, nitida, pilosa.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* . . . . | 29 *mm* | 43—45 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 6 „ | 8—9 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 22 „ | 31—32 „ |
| „ *femorum posticorum* | 17 „ | 25 „ |

Akem, Goldküste (Mus. Stuttgart).

### *E. guineensis var. maculosa n.*

Fig. 6, 6 A.

*Elytra viridi-flavescentia vel testacea, maculis numerosis fuscis, rotundatis, interdum transversim confluentibus et apice infuscata insignia. Femora postica supra et in utroque latere fasciis tribus nigris, extus evanescentibus, ornata, geniculis, excepto apice loborum, totis nigris vel nigro-fuscis.*

| | | ♂ | ♀ |
|---|---|---|---|
| *Long. corporis* | . . . . . | 24—30 *mm* | 40—42 *mm* |
| „ *pronoti* | . . . . . | 5 „ | 8 „ |
| „ *elytrorum* | . . . . | 20—23 „ | 32—34 „ |
| „ *femorum* | *posticorum* | 14—18 „ | 25—27 „ |

S. Thomé, Rolas: zahlreiche Exemplare, darunter auch die verschiedenen Entwicklungsstadien.

Die Stammform vom Continente, welche sich, vom schwefelgelben Analfelde abgesehen, durch die einfarbig dunkelbraunen Oberflügel sowie die intensiv schwarzen Querbänder der Hinterschenkel und die Schwarzfärbung der Kniee derselben auszeichnet, steht der nur nach einem ♀ Exemplare beschriebenen und abgebildeten *Euprepocnemis (Caloptenus) pulchripes* Schaum von Moçambique überaus nahe. Während aber jene sehr deutliche, allerdings durch Punkte unterbrochene Seitenkiele des Pronotums zeigt, werden dieselben bei dieser von Schaum als „erloschen“ bezeichnet, ausserdem sind die Hinterschenkel bei ihr nicht schwarz, sondern grün gebändert, und dieselbe Farbe besitzen deren Kniee. Die Oberflügel werden als „licht graubraun mit dunklerem Geäder“ beschrieben, besitzen aber nach der Abbildung Schaum's eine Anzahl kleiner dunkler Flecke in der Area scapularis sowie einige grössere in der Area discoidalis.

Die Varietät der Inseln ist durch ihre auf hellerem Grunde mit zahlreichen rundlichen, da und dort zu Querbinden zusammenfliessenden braunen Flecken bedeckten Oberflügel sehr ausgezeichnet, stimmt aber in den wesentlichen Charakteren gut mit der continentalen Form überein, so dass an ihrer Zusammengehörigkeit nicht zu zweifeln ist.

Mit der am Mittelmeer und in Aegypten bis Kordofan vorkommenden *Euprepocnemis littoralis* Ramb. können namentlich durch Spiritus entfärbte Exemplare der Inselform bei oberflächlicher Betrachtung leicht verwechselt werden, da auch sie die Fleckung und Bänderung der Oberflügel zeigt. Bedeutendere Grösse, Punktirung der Costa frontalis, minder scharfe, punktirte Seitenkiele des Pronotums, stärkere Punktirung der Seitenlappen desselben, Bräunung der Unterflügel gegen die Spitze zu, insbesondere aber die geringe Zahl der Dornen an den Hinterschienen, die beiderseits nur 10—11, bei *littoralis* dagegen in der Aussenreihe 13—17, in der Innenreihe 11—14 beträgt, geben gute Unterscheidungsmerkmale.

Sehr charakteristisch ist der Hinterrand des letzten dorsalen Hinterleibssegments beim ♂ Geschlechte. Derselbe ist wie bei *littoralis*

(Fig. 7) mit zwei Zähnchen versehen, diese sind jedoch nicht durch einen Mittellappen getrennt und stehen sich daher viel näher. Die Lamina supraanalis ♂ besitzt ungefähr dieselbe Form wie bei *littoralis*, die mittlere Längsfurche ist aber an der Basis viel tiefer, und um die Mitte ist eine bei jener fehlende bogig verlaufende Querfurche vorhanden. Die Lamina subgenitalis ♂ ist überaus kurz, etwas aufgetrieben und vollständig abgestumpft.

Bei den Jugendstadien der Inselvarietät fehlt selbst noch im letzten Stadium die charakteristische Färbung des Pronotums, insbesondere das braunschwarze oder schwarze Längsband, dagegen zeigen die Hinterschenkel die charakteristische Fleckenzeichnung.

## *Oxya* Serv.

### 15. *O. serrulata n. sp.*

Fig. 8, 8 A, B.

*Viridi-flavescens, fascia lata fusco-nigra utrinque ab oculis supra lobos laterales pronoti perducta, fascia tertia mediana fusca a vertice usque ad marginem posticum pronoti perducta in ♂ tantum adest. Genae striola fusca infraoculari signatae. Antennae fuscae. Pronotum grosse punctatum, sulcis transversis tribus distinctis. Elytra longa, angusta, fusco-grisea, basi et area anali rufescente, margine exteriore in ♀ subtilissime dense serrulato et prope basin valde ampliato. Alae pellucidae, decolores, venis nigro-fuscis, venis axillaribus basi supra ciliatis. Tibiae posticae virescentes, apicem versus marginibus dilatatis, submembranaceis, spinosis. Abdomen subtus apicem versus dense villosum. Lamina supraanalis ♂ triangularis, basi dilatata, pone medium subito angustata, angulis lateralibus subacutis et sulco mediano basali profundo instructa. Cerci recti, subulati, obtusiusculi. Lamina subgenitalis ♂ conica, obtusa, dense villosa, in ♀ bicarinata, margine postico et carinis serrulatis.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* . . . . | 22—25 *mm* | 28—32 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . | 4,5—5 „ | 6—7 „ |
| „ *elytrorum* . . . . | 18—20 „ | 25—27 „ |
| „ *femorum posticorum* | 13—14 „ | 16—18 „ |

S. Thomé, Rolas: zahlreiche ausgewachsene Exemplare.

Mit der im tropischen Asien weit verbreiteten *Oxya velox* Fab. nahe verwandt, unterscheidet sie sich vorzugsweise durch die längere,

aber weniger gewölbte, an der Basis tiefer gefurchte und mit deutlichen Seitenecken versehene Lamina supraanalis ♂, sowie durch die feine, aber doch bei schwacher Vergrösserung schon ganz deutliche Bezähnelung des Vorderrandes der ♀ Oberflügel, die nur an der Basis des Vorderrandlappens und unmittelbar vor der Spitze fehlt. Dieselbe ist bei *velox* ♀ in weit geringerem Grade vorhanden und nur bei starker Vergrösserung zu sehen. Die auffällige Bewimperung auf der Oberseite der Basis der Axillar-Venen des Unterflügels findet sich bei beiden Arten in gleicher Weise.

## Fam. Locustidae.

### *Eurycorypha* Stål.

### 16. *E. aequatorialis n. sp.*

Fig. 9.

*Laete viridis. Fastigium verticis impressum, marginibus lateralibus tumidis. Fastigium frontis tumidum, a fronte impressione transversa sejunctum. Pronotum margine antico sinuato, lobis deflexis margine postico rotundato. Elytra lata. Alae campo triangulari apicali haud producto. Femora omnia subtus sulcata, antica in margine antico* 3—5-*spinulosa, intermedia* 3-*spinulosa, postica in margine externo* 7—12-, *in margine interno* 1—4-*spinulosa. Tibiae anticae et intermediae supra teretes, spina apicali excepta inermes. Cerci subulati, ante apicem leviter incurvi. Ovipositor subtilissime granulatus, fere a basi ascendens et ultra medium aeque latus, apicem versus paululum angustatus, obtusus, margine superiore partis ascendentis, margine inferiore apice tantum minute crenulato. Lamina subgenitalis ♀ triangularis, apice emarginata.* ♀.

| | | ♀ |
|---|---|---|
| *Long.* | *corporis* . . . . . | 22 *mm* |
| „ | *pronoti* . . . . . | 6 „ |
| „ | *elytrorum* . . . . | 36 „ |
| *Lat.* | „ *medio* . . | 9 „ |
| *Long.* | *femorum posticorum* . | 18 „ |
| „ | *ovipositoris* . . . . | 7 „ |

Rolas (♀).

Stimmt mit *Eurycorypha securifera* Brunn., welche im Herero-Lande (Brunner) und am Congo (Karsch) gefunden, bis jetzt aber nur im ♂ Geschlechte bekannt geworden ist, abgesehen von der anderen

Dörnchenzahl der drei Oberschenkelpaare, gut überein, so dass sie vielleicht als ♀ zu ihr gehört. Während die beiden vorderen Oberschenkelpaare bei *securifera* auf der Vorderkante der Unterseite je drei Dörnchen besitzen, finden sich bei unserer Art wohl an den Mittelschenkeln die gleiche Zahl, an den Vorderschenkeln dagegen rechterseits drei und linkerseits fünf Dörnchen, und während bei *securifera* auf beiden Rändern der Unterseite der Hinterschenkel je zwei Dörnchen sich finden, stehen auf dem Aussenrande des rechten Hinterschenkels elf, auf dem Innenrande vier, auf dem Aussenrande des linken Hinterschenkels sieben, auf dem Innenrande dagegen nur eines (die Enddorne immer abgerechnet). Hauptsächlich auf Grund dieser stärkeren Bedornung betrachte ich daher die Art vorläufig als neu.

## *Corycus* Sauss.

### 17. *C. greeffi* Krauss.

*Chlorocoelus* sp. Greeff, Die Fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas, in: Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg, p. 74 (1884).

*Corycus greeffi* Krauss, Beitrag z. Kenntniss westafrikan. Orthopt. 1, in: Zoolog. Jahrb., Bd. 5, Abth. f. Systemat., p. 356, Taf. XXX, Fig. 5, 5 A—I, (1890).

S. Thomé, Rolas.

## *Meroncidius* Serv.

### 18. *M. transmarinus n. sp.*

Fig. 10, 10 A, B.

*Fuscus, castaneo- et griseo-irroratus. Fastigium verticis exsertum, supra utrinque tuberculo basali instructum, excavatum, apice ascendente, acutiusculo. Fastigium frontis compressum, apice brevissimo, obtuso. Frons coerulescente-grisea, nitida. Oris partes cum clypeo fuscescentes. Antennae fuscae, lurido-annulatae. Pronotum rugoso-granulosum, leviter sellaeforme, sulcis duobus transversis distinctis et inter hos sulco mediano obsoleto instructum, antice productum, in medio marginis antici tuberculo obsoletiusculo instructum, postice rotundatum, sinu humerali parum expresso, margine inferiore subrecto. Elytra dense reticulata, angusta, lanceolata, abdominis apicem aequantia (♂) vel parum superantia (♀), venis radialibus subparallelis, ante medium plus, pone medium minus inter se distantibus, vena ulnari ♂ in tertia parte basali callosa, nitida, nigro-fusca, vena stridente elytri sinistri*

*callosa, tympano (speculo) elytri dextri magno, ovali, hyalino, irideomicante, elytri sinistri minore, subdiaphano, fuscescente. Alae latae, pellucidae, leviter infumatae. Prosternum bispinosum. Meso- et metasternum castaneum, lateribus illius ante medium obtuse angulatis. Femora lurida, fusco-maculata, lobis genicularibus, excepto lobo geniculari interno femorum intermediorum in dentem acutum producto, obtusis, inermibus, femora anteriora subtus spinis tribus vel quattuor, femora postica spinis septem armata, spinis omnibus concoloribus, pallidis, apice tantum infuscatis. Tibiae anteriores supra inermes, utrinque marginatae, anticae planiusculae, intermediae distincte sulcatae, tibiae posticae supra et subtus spinosae, margine superiore interiore circiter spinis duodecim armato. Abdomen lateribus et apicem versus pubescens, segmentis ventralibus nigro-fuscis, nitidis. Segmentum abdominis dorsale ultimum ♂ inerme, cum lamina supraanali brevi, triangulari villosum. Cerci ♂ pubescentes, breviusculi, teretes, ante apicem subito incurvi, valde obtusi, in ipso apice tuberculo parvo, subspiniformi, nigro armati. Lamina subgenitalis ♂ fusco-nigra, nitida, lateribus luridis, oblonga, retrorsum angustata, postice profunde excisa, in medio impressa, lateribus longitrorsum sulcatis, stylis brevibus, teretiusculis. Cerci ♀ subulati, acuminati, ante apicem leviter incurvi. Ovipositor in tertia parte basali luridus, dein nigro-castaneus, elongatus, marginibus subparallelis, margine superiore fere recto, circa medium crenulato, inferiore pone medium leviter curvato, apice acuminatus. Lamina subgenitalis ♀ fusca, nitida, triangularis, apice profunde emarginata.*

| | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| *Long. corporis* . . . . . | 28—30 *mm* | 34 *mm* |
| „ *pronoti* . . . . . . | 6—6,5 „ | 7,5 „ |
| „ *elytrorum* . . . . . | 19—20 „ | 28 „ |
| „ *femorum posticorum* . | 16—18 „ | 20 „ |
| „ *ovipositoris* . . . . | | 20 „ |

Rolas (2 ♂, 1 ♀).

Der erste afrikanische Repräsentant dieses von Serville (1831) für eine südamerikanische Art (*obscurus* Serv. Cayenne) aufgestellten und von Stål (1874) näher begründeten und durch einige Arten aus Centralamerika (Costa Rica, Chiriqui) und Brasilien vermehrten Genus.

Die Art stimmt bis auf die an der Oberseite unbewehrten, bei den amerikanischen Arten mit einigen Stacheln (2—6) versehenen Mittelschienen und die nicht einmal an der Spitze schwarz gefärbten

Schenkelstacheln so gut mit ihren amerikanischen Verwandten überein, dass die Zusammengehörigkeit keinem Zweifel unterliegt.

### *Xiphidium* Serv.

#### 19. *X. aethiopicum* Thunb.

*Locusta aethiopica* Thunberg, Dissert. ent. Pars V, p. 103 (1789).
*Xiphidium aethiopicum* Thunb. Brunner, Prodrom. d. europ. Orthopt., p. 303 (1882).

Rolas: ♂ ♀ und Larven verschiedenen Alters.

In Afrika weit verbreitet und auch schon auf Fernando Po und am Gabun gefunden (Brunner), aber auch bis in das europäische Mittelmeergebiet (Sicilien, Spanien) vordringend.

### *Conocephalus* Thunb.

#### 20. *C. mandibularis* Charp.

*Locusta mandibularis* Charpentier, Horae entomolog., p. 106 (1825).
*Conocephalus mandibularis* Charp. Brunner, Prodrom. d. europ. Orthopt., p. 304, Taf. VIII, Fig. 71 (1882).

Rolas: ausgewachsen und Larven des letzten Stadiums. In ganz Afrika und um das Mittelmeer verbreitet.

## Fam. Gryllidae.

### *Scapsipedus* Sauss.

#### 21. *S. marginatus* Afz. et Brann.

*Acheta marginata* Afzelius et Brannius, Achetae guineens., p. 23, Fig. 1, 5 a ♂ (1804).
*Scapsipedus marginatus* Afz. et Brann., Saussure, Mélanges orthopt. 5. Fasc. Gryllides, p. 411, Pl. 13, Fig. XIV, 1 (1877).

S. Thomé, Rolas.

Sämmtliche Exemplare gehören zur Varietät *b* Saussure's „*elytris corpore brevioribus, alis minutis*“ (*Acheta vittata* Afz. et Brann., Fig. 10, a, b, ♀).

Im tropischen Afrika weit verbreitet (Senegal, Kilima-Ndjaro, Moçambique).

## *Homoeogryllus* Guér.

### 22. *H. reticulatus* Fab.

*Acheta reticulata* Fabricius, Spec. Ins., Tom. I, p. 354 (1781).
*Homoeogryllus reticulatus* Fab. Saussure, Mélanges orthopt. 5. Fasc. Gryllides, p. 565, Pl. 16, Fig. XXXIV, 2 (1877).

S. Thomé: 14 mm lange ♀ Larve (Ovipositor 7 mm lang).

Im ganzen tropischen Afrika verbreitet.

## *Gryllotalpa* Latr.

### 23. *G. africana* Pal. Beauv.

*Gryllotalpa africana* Palisot de Beauvois, Ins. d'Afr. et d'Amér., p. 229; Orthopt., Pl. II c, Fig. 6 (1805—21).
*Gryllotalpa africana* Pal. Beauv., Saussure, Mélanges orthopt. 5. Fasc. Gryllides, p. 199 (1877).

S. Thomé, Rolas.

Im ganzen tropischen Afrika und Asien verbreitet.

---

## Tafel-Erklärung.

Fig. 1. *Periplaneta spinulifera n. sp.* ♂ (nat. Gr.). 1 A—C Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.).

Fig. 2. *Deropeltis sculpturata n. sp.* ♂ (nat. Gr.). 2 A Meso- und Metanotum ♂ (vergr.).

Fig. 3. *Deropeltis triimpressa n. sp.* ♂ larva (nat. Gr.). 3 A ♀ (nat. Gr.).

Fig. 4. *Pseudoderopeltis antennata* Sauss. (Capland?), Meso- und Metanotum ♂ (vergr.): *a* Borstenfleck des 1. Hinterleibssegmentes.

Fig. 5. *Euprepocnemis guineensis n. sp.* (Akem, Goldküste) Hinterschenkel und oberes Ende der Tibia von aussen ♀ (nat. Gr.).

Fig. 6. *Euprepocnemis guineensis n. sp. var. maculosa n.* Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 6 A ♀ (nat. Gr.).

Fig. 7. *Euprepocnemis littoralis* Ramb. (Valencia, Spanien). Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.).

Fig. 8. *Oxya serrulata n. sp.* ♂ (nat. Gr.). 8 A Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 8 B Mitte des Vorderrandes vom rechten ♀ Oberflügel von oben (stark vergr.): *a* Bestachelter Randsaum, *b* Randader mit Höckerchen versehen, *c* Vena mediastina mit einzelnen Haaren besetzt.

Fig. 9. *Eurycorypha aequatorialis n. sp.* ♀ (nat. Gr.).

Fig. 10. *Meroncidius transmarinus n. sp.* ♂ (nat. Gr.). 10 A Hinterleibsende ♂ von oben (vergr.). 10 B ♀ (nat. Gr.).

# Cephalopoden von Ceylon,

gesammelt von den Herren Dres. SARASIN.

Von

Dr. **A. Ortmann** in Strassburg i. E.

**Hierzu Tafel XLVI.**

---

Die in Folgendem behandelten Formen wurden von den Herren Dres. SARASIN in Ceylon gezammelt und z. Th. (die Originale) dem Strassburger Museum als Geschenk überwiesen.

### 1. *Octopus rugosus* (BOSC).

*Sepia rugosa* BOSC. — Act. Soc. Hist. Nat. Paris, 1792, pl. 5, fig. 1, 2.
*Octopus granulatus* LAMARCK. — Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, I, 1799, p. 20.
*Octopus rugosus* (BOSC). — FERAND et D'ORBIGNY, Hist. nat. Céphal. acétal., 1835—48, p. 45, Poulpes pl. 6 u. pl. 23, fig. 2.
* *Octopus polyzenia* GRAY. — Catal. Ceph. Brit. Mus., p. 13.
*Octopus incertus* TARGIONI-TOZETTI. — Estr. di un catal. sistem. e crit. dei moll. Cef. Medit. Mus. Firenze 1869.
*Octopus rugosus* (BOSC). — TRYON, Man. Conch. vol. 1. Ceph., 1879, p. 116.
*Octopus polyzenia* GR. — SMITH, Ceph.; Rep. Zool. Coll. „Alert", 1884, p. 34, pl. 4, fig. A—$A_3$.
*Octopus globosus* APPELLOF. — Jap. Ceph., 1886, p. 7, pl. 1, fig. 4, 5.
*Octopus granulatus* LAM. — HOYLE, Ceph.: Rep. Challenger XVI, 1886, p. 80.
*Octopus rugosus* (BOSC). — BROCK, Ind. Ceph. — Zool. Jahrb., Bd. 2, 1887, p. 105.
*Octopus kagoshimensis* ORTMANN. — Jap. Ceph. — Zool. Jahrb. Bd. 3, Abth. f. Syst., 1888. p. 644, pl. 21, fig. 2.

Rumpf eiförmig oder rundlich, Ventralseite mit (selten ohne) Längsfurche. Kopf kurz. Arme ziemlich von gleicher Länge, meist 4, 3, 2, 1, häufig jedoch verstümmelt, etwa doppelt so lang wie der übrige Körper. Saugnäpfe ziemlich gleich, zweireihig, die untersten einreihig. Umbrella mittelmässig (etwas kürzer als die Länge des Mantels), zwischen den Dorsalarmen bedeutend kürzer. Haut rauh, mit spitzen Warzen oder stumpfen

Erhebungen besetzt, oder fast glatt; in letzteren Fällen aber stets mit einer aus dunkleren Furchen bestehenden Felderung, die die einzelnen Warzen kennzeichnet. An dem hinteren oberen Augenwinkel ein Cirrus, grösser oder kleiner, bisweilen auch vor dem Auge ein kleinerer. Bei den ceylonischen Exemplaren auch unter dem Auge etwas grössere Warzen. Hectocotylus: die Spitze des dritten Armes rechts, klein. Farbe: oben dunkel, schwärzlich-schieferfarbig, grau, violettschwarz, röthlich; unten hell. An den Armen sind beide Farben scharf geschieden.

Brock (l. c.) giebt für diese Art als die unveränderlichsten Merkmale an: 1. die Armlänge, 2. den Ausschnitt der Umbrella zwischen den Dorsalarmen, 3. den hinteren Cirrus über dem Auge, 4. die Färbung und besonders die Felderung der Haut.

Auch nach meinen Erfahrungen sind dieses die wichtigsten specifischen Merkmale. Die übrigen sind mehr oder minder grossen Abänderungen unterworfen, und zwar sind folgende die auffälligsten:

1. Die ventrale Furche fehlt bei den japanischen, von mir als *O. kagoshimensis* (l. c.) beschriebenen Exemplaren. Zugleich besitzen diese einen mehr langgestreckten Rumpf; aus diesem Grunde, glaube ich, ist das Verschwinden der Furche der Conservation zuzuschreiben. Auch bei dem grössten der ceylonischen Exemplare ist diese Furche fast ganz verstrichen.

2. Die Beschaffenheit der Haut variirt sehr. Ein Bleeker'sches Exemplar von Amboina zeigt nach Brock (l. c.) spitze Warzen, andere dagegen breitere, aber immer noch deutliche. Letzteres finde ich auch bei meinem kleinsten Exemplar von Ceylon, und ebenso scheint sich *O. globosus* Appellöf (l. c.) zu verhalten („*parum verrucosum*"). Schliesslich werden die Warzen ganz flach, z. B. durchgehends bei meinem *O. kagoshimensis* sowie bei den übrigen Exemplaren von Ceylon. Hoyle (l. c.) spricht von seinen Exemplaren (von den Cap Verde-Ins. und der Simons-Bay) als zu den „rough-skinned" Species gehörig, und Tryon (l. c.) stellt sie in die Gruppe überschrieben: „body granular, rough". Dass diese Unterschiede grösstentheils auf die Conservirung zurückzuführen sind, ist nicht zu bezweifeln, auch bedenke man, dass gerade die *Octopus*-Arten auch im Leben je nach der Art des Affectes ihre Hautoberfläche erheblich verändern.

3. Was die Cirren betrifft, so wird von *O. rugosus* nur einer über jedem Auge angegeben. *O. incertus* Targ.-Toz. soll deren 2 besitzen, bei *O. kagoshimensis* ist häufig noch ein vorderer zweiter vorhanden. Meine ceylonischen Exemplare zeigen ebenfalls in diesem Punkt Ab-

weichungen von einander: bei dem mittelgrossen ♂ und dem ♀ ist ein kleiner vorderer Cirrus deutlich sichtbar, das grösste und kleinste ♂ zeigen jedoch diesen nicht, sondern nur den hinteren Cirrus. Ebenso scheint die Lage des Cirrus etwas zu variiren.

4. Die Färbung ändert von dunkelröthlich bis schwärzlich ab.

Was den Ausschnitt der Umbrella zwischen den Dorsalarmen betrifft, so scheint er vielfach übersehen zu sein. Appellöf sagt von *O. globosus: „membrana umbrellae inter omnia brachia fere aequa.*" Targioni-Tozelli von *incertus: „membrana interbrachialis brevissima"*, eine ebenso ungenaue Angabe.

Mir lagen von Ceylon 3 ♂ und 1 ♀ vor.

*O. polyzenia* Gr. (Cat. Ceph. Antep. Br. Mus., p. 13 und besonders: Smith: Cephal.; Rep. Zool. Res. „Alert", p. 34) stimmt so vollkommen in allen Einzelheiten mit der Beschreibung von *O. rugosus*, dass beide als identisch angesehen werden müssen. Besonders die von Brock hervorgehobenen drei ersten Merkmale sind bei Smith ausdrücklich namhaft gemacht, nämlich 1. „arms not very long", 2. „membrane between the arms . . . . . between the dorsal pair . . . almost entirely wanting", 3. „head with a single papilla near the upper hinder edge of the ocular opening". Die Haut der von Smith untersuchten (jungen) Exemplare ist fein und dicht granulirt, wie bei dem einen (jungen) meiner Exemplare und dem einen Exemplar von Brock.

Verbreitung: Antillen, Senegal, Mauritius, Batavia, Manilla (d'Orb.). Atlant. Ocean, Ind. Ocean, Valparaiso, Cap. Hatteras, N.-Carolina, Massachusetts (Tryon). Ceylon (Hoyle). St. Vincent, Cap Verde-Ins. 15—20 Fad., Simons-Bai, Cap 10—20 Fad. (Hoyle). Amboina und Edam bei Batavia (Brock), Japan: Nagasaki (Appellöf), Kagoshima (Ortm.), Port Essington (Brit. Mus.), Thursday-Insel, Torres-Str. 4—5 Fad. (Smith).

## 2. *Octopus marmoratus* Hoyle.

Challeng. Rep. vol. 16, 1886, p. 85, pl. VI.
? *O. hawaiensis* Eydoux et Souleyet. — Voy. Bonite. — Zool. T. 2, Paris 1852.

Rumpf rundlich-oval, mit undeutlicher ventraler Furche. Trichter verhältnissmässig klein und spitz conisch zulaufend. Kopf schmal. Augen geschwollen. Arme ziemlich gleich (links: 4, 2, 1, 3, der letztere ist verstümmelt. — rechts: 4, 1, 2, 3, der 3. ist hectocotylisirt), ca. 7—8mal so lang wie der Rumpf, Anfangs schnell sich verjüngend, gegen das Ende sehr schlank. Saugnäpfe ziemlich gross, zweireihig, dichtstehend, die untersten 2—4 einreihig (nach

Hoyle ist einer oder einige in der Höhe des Umbrellarandes etwas, aber nicht deutlich — slightly but not markedly — grösser als die übrigen). Umbrella breit, zwischen den Dorsalarmen kaum etwas kürzer, an der Ventralseite der Arme sich bis auf ein Drittel der Armlänge erstreckend. Hectocotylisirte Spitze des 3. rechten Armes auffällig klein. Haut stark runzelig, Runzeln auf dem Rücken und den Seiten sich hauptsächlich längs erstreckend, auf Kopf und Armen quer. Ein Cirrus über dem Auge. Farbe grau, (nach Hoyle) schwarz marmorirt. Diese Marmorirung bei meinem Exemplar sehr undeutlich: jedoch sind die Armseiten schwärzlich, mit einer einfachen oder doppelten, unregelmässigen Reihe hellerer Flecken. Vor und unter dem Auge, an der Basis des 3. Armes jederseits ein rundlicher, dunkler Pigmentfleck, dessen Entfernung vom Umbrellarande ungefähr 6 seiner eigenen Durchmesser, vom Auge deren nur zwei beträgt.

1 ♂ liegt mir vor.

Mit der Beschreibung bei Hoyle gut übereinstimmend, nur ist Folgendes zu bemerken:

Von den Saugnäpfen sagt Hoyle: „a few suckers opposite the umbrella-margin are slightly, but not markedly, larger than the others", und zwar soll dies nur beim ♂ stattfinden. Bei meinem Exemplar (♂) nehmen die Saugnäpfe vom Munde bis ungefähr zur Höhe des Umbrella-Randes allmählich an Grösse zu und von da wieder allmählich ab, so dass sich thatsächlich an der betreffenden Stelle die grössten befinden; irgendwie auffallend ist dies Verhältniss jedoch nicht.

Der Pigmentfleck hat ungefähr dieselbe Lage wie bei *O. bimaculatus* Verrill (in: Bull. Mus. Zool., vol. 11, pl. V, fig. 1, 1883), jedoch ist er verhältnissmässig kleiner: er ist bei meinem Exemplar nur wenig dunkler als die übrige Hautoberfläche, jedoch grenzen die Ränder sehr scharf ab, so dass er deutlich hervortritt. Die dunkle Marmorirung ist bei meinem Exemplar meist verwischt, nur hier und da tritt sie etwas hervor, und an den Seiten der Arme bewirkt sie die oben beschriebene Fleckenzeichnung.

Wie bei Hoyle's Exemplaren ist die Haut runzelig (shrivelled), ob das aber die Folge der Einwirkung des Spiritus ist oder das natürliche Verhalten, ist zweifelhaft.

Charakteristisch für diese Art sind besonders 1. die Längenverhältnisse der Arme, 2. der auffällig kurze Hectocotylus, 3. die Lage und Ausbildung der Pigmentflecken.

*O. bimaculatus* Verr. ist wohl von dieser Art verschieden. Vielleicht ist aber *O. hawaiensis* E. et S. (l. c. p. 9, pl. 1, fig. 1—5)

hierher zu stellen, da die Cirren des letzteren leicht durch die Conservation undeutlich geworden oder geschwunden sein können. Sollte sich letzteres als richtig herausstellen, so würde der Name *O. hawaiensis* für diese Art die Priorität besitzen.

Verbreitung: Sandwich-Inseln (Hoyle, Mus. Copenhagen).

### 3. *Sepia microcotyledon n. sp.*

Taf. XLVI, Fig. 1.

Rumpf oval. Flossen mittelmässig. Kopf etwas schmaler als der Rumpf, kurz. Trichter kurz und breit. Arme ziemlich gleich lang, 4, 3, 2, 1, kurz, wenig länger als der Kopf. 4. Paar mit scharfem Kiel auf dem Rücken, comprimirt. Die übrigen gerundet oder nur gegen die Spitze schwach gekielt. Schutzmembranen gut entwickelt. Saugnäpfe 4-reihig, gleichmässig, mittelgross. Hornring ganzrandig. Der 4. linke Arm ist hectocotylisirt: zu unterst stehen 3 Querreihen von normalen Näpfen; die darauf folgenden beiden Reihen zeigen beträchtlich verkleinerte. Darauf folgt, die beiden dorsalen Längsreihen ersetzend, eine tiefe Grube, an deren Boden sich einige seichte Wülste sowie ganz minutiöse Näpfe finden. Die beiden ventralen Längsreihen bestehen, soweit sie in der Höhe der Grube liegen, aus kleinen, rudimentären Saugnäpfen. Oberhalb der Grube vergrössern sich die letzteren wieder und erreichen von der zweiten Querreihe an wieder ihre normale Grösse. Die dorsale Schutzmembran zeigt an der Grube eine tiefe Einbuchtung. Umbrella fehlend. Buccalmembran mit 5 Zipfeln, auf den Zipfeln je einer oder wenige winzige Saugnäpfe. Tentakelarme etwa so lang wie der Rumpf. Kolben lanzettlich, ziemlich schmal, Flossenmembran deutlich, halb so breit wie der Kolben. Schutzmembran sehr gering. Saugnäpfe in 8—10 Reihen, sehr gleichmässig, klein, ungefähr $^1/_4$ so gross wie die grössten der sitzenden Arme. Hornringe ganzrandig.

Schulp länglich-oval. Unterseite gewölbt, auch der gestreifte Theil, letzterer nur am unteren Ende etwas und nur unbedeutend vertieft, oberwärts mit zwei angedeuteten Furchen, daher die Grenze schwach wellig. Index des glatten Theiles: 36—37. Vorderrand des inneren Conus wulstig verdickt. Dorn kurz, gerade.

Haut glatt. Farbe oben gleichmässig schiefergrau, an der Wurzel der Flossen jederseits 7 kurze, zarte, entfernt stehende, violett gefärbte Leistchen; unten blass, purpurn punktirt. Tentakel blass, gegen die Spitze ebenfalls punktirt.

1 ♂ liegt mir vor.

Durch den eigenthümlich geschwollenen Vorderrand des inneren Conus fällt diese Art sofort auf. Es sind bis jetzt nur noch zwei Arten bekannt, die dieses Merkmal zeigen. Von beiden (*S. rouxii* Fér. et d'Orb. — Ceph. acét. 1835—48, p. 271, Seiches, pl. 19, u. *S. torosa* Ortm., Jap. Ceph., in: Zool. Jahrb., Bd. 3, Abth. f. Syst., 1888, p. 652, pl. 23, fig. 2) unterscheidet sie sich zunächst schon durch die kleinen, in 8—10 Reihen stehenden, gleichmässigen Näpfe der Tentakelarme. (Bei jenen stehen diese in 4—6 Reihen, und die mittleren sind grösser.)

*S. rouxii* unterscheidet sich von ihr ausserdem: 1. durch schlankere Arme, 2. durch spitz-gezähnte Hornringe, 3. durch das (?) Fehlen der Saugnäpfe auf der Buccalmembran, 4. durch längere Tentakel, 5. durch den Index (26) des glatten Theiles des Schulpes, 6. durch die ziemlich deutliche Furche des gestreiften Theiles. Beide Arten ähneln einander in dem gut entwickelten Flossensaum der Tentakelkolben und in der länglich-ovalen Gestalt des Schulpes.

Mit *S. torosa* hat diese Art gemein: die Kürze der Arme und die Näpfe der Buccalmembran. Die erstere unterscheidet sich aber: 1. durch fein gezähnte Hornringe, 2. durch die kürzer-ovale Gestalt des Schulpes, 3. durch den Index (42) des glatten Theiles, 4. durch die einfache Vertiefung des gestreiften Theiles.

Mit dem von mir beschriebenen Exemplar der *S. torosa* aus der Tokiobai stimmt ein weiteres im Strassburger Museum vorhandenes, von Amboina stammendes Exemplar im Wesentlichen überein: die Tentakelarme sind jedoch verloren gegangen. Die Hornringe sind stumpf gezähnt, der Schulp ist kurz-oval (Breite: Länge = 1:2,3), der Index des glatten Theils ist derselbe. Der gestreifte Theil zeigt jedoch eine etwas deutliche Längsfurche, die sich auch angedeutet auf den glatten Theil erstreckt.

Fassen wir Obiges zusammen, so ergeben sich für die fraglichen drei Arten folgende unterscheidende Charaktere:

Vorderrand des inneren Conus geschwollen.

I. Saugnäpfe der Tentakelarme in 4—6 Reihen, ungleich gross, in der Mitte eine Gruppe grösserer.

a) Schulp kurz-oval (Breite zur Länge ungefähr wie 1 zu 2). Index des glatten Theiles ca. 42. Hornringe stumpf gezähnt. Arme gedrungen. . *Sepia torosa* Ortm. — Japan, Amboina.

b. Schulp lang-oval (Breite zur Länge ungefähr wie 1 zu 3). Index des glatten Theils ca. 26. Hornringe spitz gezähnt. Arme schlank. *Sepia rouxii* d'Orb. — Rothes Meer, Bombay (Fér. d'Orb.), Amboina (Brock).

II. Saugnäpfe der Tentakelarme in 8—10 Reihen, gleichmässig, klein. Schulp lang-oval (Breite zur Länge ungefähr wie 1 zu 3). Index des glatten Theiles ca. 36. Hornringe ganzrandig. Arme gedrungen. *Sepia microcotyledon* ORTM. — Ceylon.

| Maasse: | m |
|---|---|
| Totallänge . . . . . . . | 0,140 |
| Mantel (ventral) . . . | 0,089 |
| Längster Arm . . . . | 0,038 |
| Körperbreite (total) . | 0,070 |
| Flossen (jederseits) . | 0,012 |
| Kopfbreite . . . . . . . | 0,037 |
| Schulplänge . . . . . . | 0,093 |
| Schulpbreite . . . . . | 0,032 |

### 4. *Sepia framea n. sp.*

Taf. XLVI, Fig. 2.

Rumpf oval, hinten gerundet. Flossen verhältnissmässig schmal, ihr vorderer Ansatz ist eingekerbt. Mantelrand dorsal vorspringend. Trichter breit. Kopf kurz und breit, schmaler als der Rumpf. Augen mittelmässig. Arme ziemlich gleich, 4, 3, 2, 1, dick, etwas länger als der Kopf, das vierte Paar comprimirt, mit scharfem Kiel, die übrigen auf dem Rücken gerundet oder nur undeutlich gekielt. Jederseits der Näpfe eine Schutzmembran. Saugnäpfe in 4 Reihen, gleichmässig. Hornringe dick, glatt oder mit gewelltem Rande. Hectocotylus? Umbrella nicht entwickelt. Buccalmembran 7-zipfelig, auf einigen Zipfeln je ein kleiner Saugnapf. Spermatophorenpolster vorhanden. Tentakelarme doppelt so lang wie die sitzenden Arme, mit dickem, gerundetem Stiel. Kolben lang und breit, scharf abgesetzt, mit breiter Flossenmembran und breiten Schutzmembranen. Näpfe in 5—6 Reihen, die mittleren 3—5 Näpfe der mittleren Reihen sehr gross (6—7 mm im Durchmesser), die übrigen nach oben und unten abnehmend. Hornringe sehr dick, ganzrandig oder besonders die grossen mit unregelmässig welligem Rande. Haut glatt. Farbe oben ein schwärzliches Schieferblau, unten heller.

Schulp ziemlich regelmässig oval. Unterseite vorn wenig gewölbt, hinten vertieft und mit ziemlich starker und breiter Längsfurche. Index des glatten Theiles: 28. Grenze des glatten und gestreiften Theiles einfach bogenförmig. Innerer Conus tief und stark

entwickelt, eigenthümlich gebildet: die Vorderwand chitinös, wenig dick, aber hoch heraufreichend, flach, daher der Eingang spaltförmig. Dorn auffallend kurz, seitlich in 2 kurze Leisten ausgezogen, die sich von der Basis parallel dem Schulprand hinziehen.

| Maasse: | m |
|---|---|
| Totallänge . . . . . . . . | 0,270 |
| Mantel (ventral) . . . . | 0,165 |
| Breite (total) . . . . . . | 0,110 |
| Flossenbreite (jederseits) | 0,017 |
| Kopfbreite . . . . . . . . | 0,058 |
| Längster Arm . . . . . | 0,081 |
| Schulplänge . . . . . . . | 0,182 |

Durch den eigenthümlichen spaltförmigen Eingang des inneren Conus von allen anderen Arten leicht zu unterscheiden.

### 5. *Sepioteuthis lessoniana* Fér. et d'Orb.

Ceph. acét., 1835—48, p. 302. Sepioteuthis, pl. 1 u. pl. 6, fig. 9—14.
Tryon, 1879, p. 152, pl. 62, fig. 212, pl. 64, fig. 213.
Appellöf, 1886, p. 31.
Hoyle, 1886, p. 151.
Ortmann, 1888, Jap. Ceph., p. 657.

Unterscheidet sich von anderen Arten:

1. Die Buccalmembran hat Saugnäpfe auf den Zipfeln.
2. Der Rand der Feder ist nicht verdickt.
3. Der Umriss des Körpers ist ziemlich regelmässig oval, die grösste Breite der Flossen liegt etwas hinter der Mitte des Rumpfes.

2 ♂ und 2 ♀ liegen mir vor.

Verbreitung: Neu-Guinea, Java, Cap Fabre, Trincomali (d'Orb.), Neu-Seeland (Gray), Kandavu, Fidji und Ternate (Hoyle), Japan: Nagasaki (App.), Kagoshima und Tokiobai (Ortm.).

### 6. *Loligo singhalensis n. sp.*

Taf. XLVI, Fig. 3.

Rumpf länglich, schlank, ungefähr 4—5 mal so lang wie breit, hinten zugespitzt. Flossen halb so lang wie der Rumpf, etwas schmäler als lang, Ecken gerundet. Trichter kurz und breit. Kopf ungefähr so breit wie der Körper, kurz. Augen mittelmässig. Arme: 3, 4, 2, 1, der längste noch nicht halb so lang wie der

Rumpf. Erstes Paar mit scharfer, fast gekielter Rückenkante. Zweites Paar ebenso an der ventralen äusseren Kante Drittes Paar mit Flossenmembran an der äusseren Kante, die sich auf das vierte Paar fortsetzt. Letzteres mit scharfer ventraler Kante. Schutzmembran für die Näpfe an allen Armen beiderseits vorhanden. Saugnäpfe in 2 Reihen, mittelmässig, ziemlich gleich, auf dem 2. und 3. Paar am grössten, kugelig, schief. Hornringe mit wenigen, stumpfen, kurzen Zähnen am oberen Rande. Vierter linker Arm hectocotylisirt, und zwar im oberen Viertel bis Drittel: beide Reihen Saugnäpfe verwandeln sich gleichmässig in Papillen. Diese sind verhältnissmässig klein, schlank-kegelförmig, spitz. Umbrella fehlend. Buccalmembran 7-zipfelig, jeder Zipfel mit einer Doppelreihe (zusammen 8—12) kleiner Saugnäpfe. Tentakelarme etwa doppelt so lang wie die sitzenden Arme. Kolben ungefähr $^1/_3$ der Länge, 3-kantig, Rückenkante mit Flossenmembran, jederseits der Näpfe eine Schutzmembran. Saugnäpfe in 4 Reihen, die mittleren die grössten, aber von den benachbarten nicht auffällig unterschieden, sondern von der Basis an nimmt die Grösse allmählich zu, erreicht im Ende des unteren Drittels das Maximum und nimmt dann allmählich ab., Hornringe der grösseren mit dornartigen Zähnen. Haut glatt. Farbe gelblich-grau, mit purpurnen Chromatophoren.

Feder schlank, schmal-lanzettlich, mit geraden Rändern. Rachis breit, Fahne schmal, kaum breiter als die Rachis.

3 ♂ liegen mir vor.

| Maasse: | m |
|---|---|
| Totallänge (ohne Tentakel) | 0,185 |
| Mantel (ventral) . . . . . | 0.114 |
| Körperbreite . . . . . . . . | 0,027 |
| Flossenbreite (total) . . . | 0,047 |
| „ (jederseits) . | 0,018 |
| Kopfbreite . . . . . . . . . | 0,025 |
| Längster Arm . . . . . . . | 0,044 |
| Länge der Feder . . . . . | 0,120 |

*Lol. singhalensis* gehört in die Verwandtschaft einiger Arten, die sich durch die geraden Ränder der Feder auszeichnen. Diese Arten charakterisiren sich folgendermaassen:

*Loligo plei* Blv. — Journ. Phys. 142, 1823. — Fér. et d'Orb. Ceph. acét. 1835—48, p. 312, Calmars, pl. 16 u. pl. 24, fig. 9—13. — Tryon, 1879, p. 148, pl. 57, fig. 183, 184 — hat eine gestrecktere Gestalt (1 : 6—7), schmälere Flossen, kürzere Arme und längere Ten-

takel. Auch sind die Hornringe anders bezahnt. — West-Indien: Martinique, Cuba (FÉR. D'ORB.).

*Loligo bleekeri* KEFERSTEIN — in: BRONN's Kl. Ordn. Thierr. III, 2. — TRYON, p. 149, pl. 57, fig. 185, 186. — BROCK, Zeitschr. wiss. Zool. 36, p. 604. — nicht: APPELLÖF, 1886, p. 31, pl. 1, fig. 7—10 [1]) — besitzt einen anders gebildeten hectocotylisirten Arm, und nach BROCK ist das Körperende abgestumpft, die Keule der Tentakel ist kaum geschwollen, und die Saugnäpfe derselben stehen in 2 Reihen und sind kleiner als die der übrigen Arme. — Japan (KEF.).

*Loligo spectrum* PFEFFER. — Ceph. Hamb. Mus., p. 5, fig. 5, 5a — hat ausser einem verschieden gebildeten Hectocotylus einen noch schlankeren (1:7—8) Körper, längere Flossen und nur wenige Saugnäpfe auf der Buccalmembran. — Marquesas (PFEFFER).

Letztere Art unterscheidet sich von *plei*: durch längere Flossen (über die Hälfte des Rumpfes), schlankeren Rumpf, gezähnte Hornringe der sitzenden Arme (bei *L. plei* sind diese glatt) und ganz allmählich beginnende, nicht scharf abgesetzte Fahne der Feder.

1) Die Art APPELLÖF's unterscheidet sich durch gebogene Ränder der Feder und zugespitztes Körperende, scheint also verschieden zu sein. Die Saugnäpfe der Tentakelarme (pl. 1, fig. 7) stehen in zwei Reihen, wie bei ***bleekeri***, und sind auffallend klein.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XLVI.

Fig. 1a. *Sepia microcotyledon n. sp.* Schulp von der Ventralseite, $\frac{1}{1}$.
Fig. 1b. „ „ „ „ „ in Seitenansicht, $\frac{1}{1}$.
Fig. 1c. „ „ „ „ Hectocotylisirter Theil des 4. linken Armes, ca. $\frac{10}{1}$.
Fig. 2a. *Sepia framea n. sp.* Schulp von der Ventralseite, $\frac{1}{1}$.
Fig. 2b. „ „ „ „ Dorn des Schulpes, von oben, $\frac{1}{1}$.
Fig. 2c. „ „ „ „ Dorn des Schulpes, von der Seite, $\frac{1}{1}$.
Fig. 2d. „ „ „ „ Tentakelkolben (links), $\frac{1}{1}$.
Fig. 3a. *Loligo singhalensis n. sp.* ♂ von der Ventralseite, $\frac{1}{1}$.
Fig. 3b. „ „ „ „ Feder, $\frac{1}{1}$.

# Die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft.

Von

Dr. **Friedr. Dahl** in Kiel.

Obgleich durch die eingehende Arbeit von Möbius [1]) die Bewegung der fliegenden Fische vollkommen klargelegt schien, freute ich mich doch darauf, auf der Plankton-Expedition eigene Beobachtungen machen zu können. Zeigten doch die sich vollkommen widersprechenden Mittheilungen, dass es sich hier um einen äusserst schwierig zu beobachtenden Gegenstand handelte. Meine Erwartung war, was die Schwierigkeit der Beobachtung anbetrifft, nicht getäuscht; denn ich hatte schon eine grössere Zahl von Fischen ganz in nächster Nähe aus dem Wasser fahren sehen, als mir noch immer nichts weiter klar geworden war, als dass die Fische thatsächlich aus dem Wasser hervorkommen, eine Strecke weit, scheinbar ohne alle Bewegung, darüber hinschiessen, um dann wieder unter der Oberfläche zu verschwinden. Erst als ich meine Aufmerksamkeit auf ganz bestimmte Punkte richtete, sah ich Einzelheiten: so gewahrte ich erst nach längerer Zeit das Vibriren der Flügel, welches ich später fast bei jedem Fische sah, wenn er nur mir nahe genug aus dem Wasser kam und sich genügend lange über der Oberfläche hielt [2]). Eine Abhandlung von

1) K. Möbius, Die Bewegungen der fliegenden Fische durch die Luft, in: Zeitschr. wissensch. Zool., Bd. 30, Suppl. p. 343, 1878.

2) So ist es wohl zu erklären, dass manche, ja unter ihnen noch einer der neuesten Beobachter, dieses Vibriren überhaupt nie gesehen haben. Vgl. E. Krause, Reiseerinnerungen, in: Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. 10, p. 41, 1888.

A. Seitz [1]) und ein Gespräch mit dem Verfasser selbst auf der Naturforscher-Versammlung veranlassen mich schon jetzt das Resultat meiner Beobachtungen, welches zwischen den bisherigen Gegensätzen gleichsam eine vermittelnde Stelle einnimmt, zu veröffentlichen, zumal da zur vollkommenen Sicherstellung desselben meine allerdings auf Hunderte von Thieren sich erstreckenden Beobachtungen noch nicht genügen dürften. Eine Ansicht bildet sich doch erst im Laufe der Beobachtungen, und diejenigen derselben, welche zur Bekräftigung dienen können, nehmen deshalb nur den letzten Theil der gesammten Beobachtungen ein. Herr Dr. Seitz hat sich auch schon freundlichst erboten, auf seiner nächsten Reise den hier in Betracht kommenden Punkten seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Was zunächst die Art meiner Beobachtung anbetrifft, so war sie eine dreifache: 1) Ich sass während der Fahrt vorne auf dem Schiffe und sah hier die Fische, meist in grosser Nähe, hervorkommen. Auch bei diesen Beobachtungen konnte ich nach einiger Uebung gewöhnlich alle noch mitzutheilenden Einzelheiten unterscheiden. 2) Ich stand, während mit Plankton-, Vertical- und Tiefennetz gefischt wurde, an derjenigen Seite des Schiffes, nach welcher dieses langsam durch den Wind getrieben wurde und fing mit einem kleinen Netz, unterstützt vom Capitain und Maschinisten, Oberflächenthiere. Es wurden dabei Hunderte von kleinen fliegenden Fischen verschiedener Art [2]) gefangen, die sich meist dadurch vor dem Netz zu retten suchten, dass sie aus dem Wasser hervorkamen. 3) Ich befand mich während des genannten Fischens in einem Boot, um von diesem aus mit dem Handnetz zu fangen, und sah hier die kleinen Fischchen in aller Nähe hervorkommen.

Es fiel mir bald auf, dass jedesmal, wenn ich ein deutliches Vibriren der Flügel bemerkte, der Schwanz das Wasser berührte; ganz kleine Thierchen, bei denen die Flossenbewegungen fortdauerten, verliessen auch nie vollkommen die Oberfläche. Diese Beobachtung bestimmte mich, zunächst gerade das Verhalten des Schwanzes genauer zu verfolgen. Ich kam hierbei zu der Ueberzeugung, dass dem Schwanze

1) A. Seitz, Das Fliegen der Fische, in: Zool. Jahrb., Bd. 5, Abth. f. Syst., p. 361, 1890.

2) Ich habe die Arten während der Fahrt nur flüchtig bestimmt: sie werden von Herrn Dr. Pfeffer bearbeitet werden. Da sie sich, was die hier in Betracht kommenden Punkte anbetrifft, vollkommen gleich verhielten, so unterlasse ich es, die von mir festgestellten Namen anzuführen.

bei dem längeren Ueberwasserhalten keineswegs die geringe Bedeutung zukommt, welche man ihm gewöhnlich zugeschrieben hat. Kommt der Fisch aus dem Wasser hervor, so schleift der Schwanz noch eine grössere oder geringere Strecke weit im Wasser, darin stimmen alle Beobachter überein. Ich sah nun deutlich, dass dies nicht ein einfaches Nachschleifen ist: kam der Fisch sehr nahe vor dem Schiffe hervor, oder sass ich gar im Boote, wo die kleinen Fischchen oft keinen Meter weit von mir entfernt aus dem vollkommen glatten Wasserspiegel hervorkamen, so sah ich deutlich, schon an den dadurch hervorgerufenen Wellen, dass der Schwanz äusserst schnell hin- und herbewegt wurde. — Die Herren Prof. Brandt und Krümmel, welche oft stundenlang an den Beobachtungen vorne auf dem Schiffe theilnahmen, sind ebenfalls überzeugt, dass der Schwanz, solange er das Wasser berührt, in starker Bewegung ist. — Nachdem der Fisch eine Strecke über die Wasseroberfläche hingeschossen ist, fängt er an zu sinken. Dabei geht zunächst der Schwanz nach abwärts. Sobald dieser das Wasser berührt, wird er wieder in Bewegung gesetzt, die Flossen fangen wieder an zu vibriren und der Fisch hebt sich wieder. Es geschieht das namentlich auf den Wellenkämmen. Oft misslingt allerdings auch der Versuch: der Fisch fällt dann entweder direct ins Wasser oder er macht noch einen kurzen Sprung, meist mehr oder weniger seitwärts, um dann unter der Oberfläche zu verschwinden. In diesen Punkten stimmen wieder alle Beobachter überein. Die Verschiedenheit liegt nur in der Deutung des Gesehenen. Um dem Leser Gelegenheit zu geben, sich selbst davon zu überzeugen, will ich die betreffenden Stellen aller früheren Beobachter anführen. Bei dieser meiner Literaturangabe ist mir namentlich ein Aufsatz von Lütken [1]) dienlich gewesen, auf welchen Herr Geheimrath Möbius mich freundlichst aufmerksam machte. In denjenigen Fällen, wo mir die Literatur nicht zugänglich war, führe ich sie aus Lütken's Arbeit übersetzt an.

Forster [2]): „Wenn sie im Fluge über die Oberfläche der See die Spitze einer Welle antrafen, so gingen sie durch selbige gerade durch und flogen an der andern Seite weiter fort."

Bory de St. Vincent [3]): „Par leur vol et leurs immersions

1) C. Lütken, Flyvefiskene in: Tidsskrift popul. Fremstill. Naturvid. (5. R.), 4. Bd., p. 401, 1877.

2) J. G. Forster, Reise um die Welt 1772—75, Bd. 1, p. 24, Berlin, 1778.

3) J. B. G. M. Bory de St. Vincent, Voyage dans les quatre principales iles des Mers d'Afrique. T. 1, p. 86, Paris, 1804.

promptement successives, ils rapellent ces galets que des enfans dans leurs jeux lancent à la surface d'un lac, et qui, tour à tour attirés et repoussés par les eaux, en effleurent la superficie par des ricochets multipliés."

TESSAN [1]): „Zuweilen erheben sie sich wieder in die Luft in demselben Augenblick, wo sie im Begriff sind, ins Wasser zu fallen, mit Hülfe ihres Schwanzes, welcher allein das Wasser berührt, während der ganze übrige Körper und die Flügel darüber bleiben." Er fügt dann hinzu, dass ihn ein Schiffer, ein aufgeweckter junger Mann, versichert habe, er habe einen Fisch in der Luft seinen Schwanz ebenso bewegen sehen, wie er es sonst im Wasser thue.

GOSSE [2]) sagt in dem Tagebuch seiner Reise nach Jamaica: „Gewöhnlich halten sie die Flossen ruhig, aber wenn sie sich in die Luft erheben, um einem Wellenkamm zu entgehen, bemerkt man eine schwache, aber schnelle Bewegung an denselben, die man deutlich sieht, wenn der Fisch dem Schiffe nahe genug ist."

BURMEISTER [3]): „Das Thier bog während des Fluges den sich hebenden Wellen sichtbar aus. — Während des Fluges hängt der Schwanz etwas abwärts, und die untere, grössere Hälfte der Schwanzflosse taucht öfters ins Wasser ein.

WÜLLERSTORFF [4]): „Bei aufmerksamer Beobachtung sieht man, dass die flügelartigen Flossen einer zitternden Bewegung, gleich den Flügeln der Heuschrecken, fähig sind, wodurch sie den durch Muskelkraft hervorgerufenen schiefen Sprung aus dem Wasser unterstützen."

COLLINGWOOD [5]): „Although their passage from the water to the air is always accompanied by a rapid vibration of the pectoral fins, such a vibration does not continue nor does it recur unless the fish passes through a wave-crest or in some manner wets its fins afresh. In this case a new vibration occurs and it seems the stimulus of the sea-water produces the vibration in question. But the fish may progress with great rapidity for 70 or 80 yards without any fresh vibra-

1) LÜTKEN, l. c. p. 411, Voyage autour du Monde sur la Vénus par DU PETIT THOUARS, T. 10, Physique, T. 5, par U. DE TESSAN, Paris, 1844, p. 149.

2) LÜTKEN, l. c. p. 410, wahrscheinlich in: GOSSE, A naturalists sejourn in Jamaica, 1851.

3) H. BURMEISTER, Reise nach Brasilien, p. 36, Berlin, 1853.

4) Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde, herausg. von v. WÜLLERSTORFF-URBAIR, Reisebericht, 8°, Bd. 1, p. 109, Wien, 1861.

5) Report 37. meeting Brit. Ass. Adv. Science. Dundee, 1867 (1868), p. 80, ausführlicher in: COLLINGWOOD, Rambles of a Naturalist, 1868.

tion although it never rises more than a foot or eighteen inches above the surface of the waves."

Agassiz [1]): „Sie erheben sich von der Wasseroberfläche durch schnell wiederholtes Schlagen mit dem Schwanze, und mehr als einmal habe ich gesehen, wie sie sich wieder senkten bis zur Oberfläche des Wassers, um diese Bewegung zu wiederholen, und damit ihre Bewegungsgeschwindigkeit zu erneuern und im Stande zu sein, ihre Luftfahrt auf einen längeren Zeitraum auszudehnen."

Pembroke [2]): „It (the flight) seems limited, in some degree, by the difficulty of keeping the body horizontal. The tail drops more and more and at last splash! he goes into the sea."

Kneeland [3]): „They rise and fall not unfrequently touching the longer lower lobe of the tail to the surface and again rising, as if they used the tail as a powerful spring — it seemed that the pectorals performed, by their almost imperceptible but rapid vibrations, the function of true flight."

Möbius [4]): „Einige blieben mit ihrem Schwanze noch kurze Zeit im Wasser, während ihr Vorderkörper mit weit ausgebreiteten Brustflossen schon über die Meeresfläche hinschwebte. — Andere tauchten während ihres Fluges die untere Hälfte ihrer Schwanzflosse wiederholt in das Wasser, und mehrere änderten in demselben Augenblick, wo sie die Wasserfläche furchten, die Richtung ihrer Luftbahn."

Krause [5]): „Der Schwanz wird oft lange im Wasser nachgeschleift. Wenn Abends bei Meerleuchten ein solcher Schwarm hochgeht, sieht es aus wie ein Bündel Raketen."

Seitz [6]): „Sehr häufig kann man beobachten, dass der Fisch sich der Wasseroberfläche nähert und dann mit einer äusserst energischen Flatterbewegung sich wieder in die Luft erhebt, als wenn ihm der Ort verdächtig schiene, wo er zuerst einfallen wollte. Dabei kommt es häufig vor, dass der nachschleppende Schwanz in das Wasser eintaucht."

Wie der Leser aus dem Angeführten ersieht, haben fast alle

1) Lütken, l. c. p. 414. L. Agassiz, A journey in Brazil. 1869.

2) Earl of Pembroke, South-sea babbles, p. 62, abgedruckt in: Ann. Mag. Nat. Hist. (4. Ser.), vol. 9, p. 327, 1872.

3) S. Kneeland, in: Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 14, p. 138, 1872.

4) K. Möbius, l. c. p. 344.

5) E. H. L. Krause, l. c. p. 41.

6) A. Seiz, l. c. p. 369.

Beobachter bemerkt, dass nach dem Eintauchen des Schwanzes ins Wasser eine Hebung folgt; MÖBIUS sah auch, dass dabei häufig die Richtung verändert wurde. St. VINCENT und KNEELAND führen sogar die Hebung theilweise auf das Eintauchen des Schwanzes zurück, aber nur L. AGASSIZ erkannte die richtige Ursache der Hebung in der Bewegung des Schwanzes [1]).

Ich führe nun noch einen morphologischen Grund an, der ebenfalls für die Richtigkeit meiner Beobachtung spricht. Die *Exocoetus*-Arten zeichnen sich vor allen anderen Fischen dadurch aus, dass der untere Theil der Schwanzflosse weit grösser ist als der obere. Sollte dies gar keinen biologischen Grund haben, oder sollte es nicht vielmehr eine Anpassung an die Bewegungen ausserhalb des Wassers sein? Es scheint mir in der That durchaus einzuleuchten, dass dieser Bau, falls meine Beobachtungen richtig sind, von grossem Vortheil sein muss. Es befindet sich eine für die Bewegung ausreichende Fläche im Wasser, wenn der Körper noch vollkommen über der Oberfläche schwebt, wo ihm von der Luft nur ein sehr geringer Widerstand entgegengesetzt wird.

Durch die schnellen, kräftigen Schwanzbewegungen muss natürlich der ganze Körper mehr oder weniger in Erschütterung gerathen. Die Erschütterung theilt sich den flügelartigen Brustflossen mit und wird, da die Amplitude nach der Spitze hin zunimmt, hier dem Auge sichtbar. An dem frischen Fisch, aber auch an einem Spiritusexemplar kann man sich leicht hiervon überzeugen, wenn man dem Körper durch schnelle Bewegung des Schwanzes eine geringe Erschütterung mittheilt. Es kommt ein Vibriren heraus, wie es die meisten Beobachter bei den grösseren Fischen mit Recht genannt haben.

Es fragt sich nun, ob ausser dem durch Schwanzbewegungen hervorgerufenen Vibriren noch Flossenbewegungen vorkommen, die zur Unterhaltung der Bewegung in der Luft dienen und vielleicht jenem Vibriren sehr ähnlich sind. Um diese Frage zu lösen, stellte ich mir bei meinen Beobachtungen zwei Aufgaben und bat auch die beiden oben genannten Herren, ihre Aufmerksamkeit diesen Punkten zuzuwenden. Es musste festgestellt werden, 1) ob das Vibriren stets vorkomme, wenn sich der Schwanz im Wasser befinde, und 2) namentlich ob ein Vibriren auch bisweilen vorkomme, wenn sich der Schwanz

1) Ich hebe noch hervor, dass mir die Arbeiten von LÜTKEN und AGASSIZ unbekannt waren, so dass meine Beobachtungen durch diese nicht beeinflusst sind.

nicht im Wasser befinde. Durch Beantwortung dieser beiden Fragen liess sich feststellen, ob beides ursächlich stets von einander abhängig sei.

Was zunächst die erste Frage anbetrifft, so kann ich sie, soweit meine Beobachtungen reichen, mit „ja" beantworten; denn in allen Fällen, wo der Fisch nahe und für die Beobachtung günstig genug flog, habe ich, als ich meine Aufmerksamkeit gerade hierauf richtete, stets das Vibriren bemerken können. Allerdings tritt es nicht immer gleich deutlich hervor. Am deutlichsten und am meisten einem Flattern ähnlich ist es bei sehr kleinen, 1—2 cm grossen Fischen. Wie diese sich überhaupt noch nicht so geschickt über dem Wasser bewegen können, so ist auch ihre Schwanzbewegung von der des übrigen Körpers noch nicht so unabhängig. Dagegen ist es bei sehr grossen Fischen nur ein nicht leicht wahrnehmbares Erzittern.

Auf die zweite Frage muss ich mit „nein" antworten. Solange ich speciell darauf geachtet habe, sah ich nie ein Vibriren, wenn nicht der Schwanz ins Wasser eintauchte, es sei denn ein kurzes Nachzittern gewesen. Ich beobachtete in diesem Falle die Flossen, während ich zur Beantwortung der ersten Frage meine Aufmerksamkeit zunächst auf den Schwanz richtete. Bei jedem Erzittern konnte ich noch das Eintauchen direct oder die dadurch hervorgerufenen Wellen beobachten. Die Herren Prof. Brandt und Krümmel gaben ebenfalls zu, dass sicher bei der allergrössten Mehrzahl der Fälle beides zusammenfalle; doch glaubt allerdings Herr Prof. Brandt, auch einmal eine Flossenbewegung gesehen zu haben, ohne dass der Schwanz das Wasser berührte. Jedenfalls muss aber nach dem Gesagten ein solches Vorkommen als eine seltene Ausnahme bezeichnet werden. Vielleicht könnte es sich hier um eine anomale Schwanzbewegung ausserhalb des Wassers handeln, von welcher auch schon Tessan berichtet. — Das langsame, deutliche Flügelschlagen, wie es Tessan, Krause und Seitz gesehen haben, kann ebenfalls nichts Normales sein, da ich es dann bei meinen zahlreichen Beobachtungen auch einmal gesehen haben müsste. Es muss nach der Angabe der genannten Beobachter dies ja viel leichter zu beobachten sein. Seitz sah es besonders, wenn die Fische über sein Boot hinwegflogen. Sollte es sich hier vielleicht um ein Steuern oder Stopfen handeln?

Bisher habe ich die Resultate der Beobachtungen an Thieren in der Freiheit aufgeführt; es lässt sich die Sache nun noch von einer andern, theoretisch-experimentellen Seite betrachten: Es liegt ausser

Zweifel, dass die fliegenden Fische im Stande sind, mit den Flossen Bewegungen zu machen. Es sind ja einerseits Muskeln vorhanden, und andererseits kann man an gefangenen Thieren direct Bewegungen beobachten. Wir wollen uns aber jetzt von diesem Gesichtspunkte aus die Fragen vorlegen: 1) Sind die dem Fisch möglichen Bewegungen der Flossen für die Bewegung in der Luft ausreichend? 2) Kommen bei der normalen Fortbewegung in der Luft Flossenbewegungen zur Anwendung?

Was die erste Frage anbetrifft, so kann ich auf die gründliche Arbeit von Möbius nicht so wenig Werth legen, wie es Seitz thut. Ich muss im Gegentheil behaupten, dass auf einem Gebiete, auf dem sich die Resultate der Beobachtungen theilweise direct widersprechen, auch von der eigenen Beobachtung abgesehen, der anatomisch-physiologischen Untersuchung ein ausserordentlich hoher Werth beizumessen ist, ja dass sie ausschlaggebend sein und bleiben muss für denjenigen, welchem eigene Beobachtung fehlt. Allerdings muss ich Seitz darin Recht geben, wenn er den Flug mit dem der Insecten verglichen wissen will. Seitz giebt uns eine schöne Darstellung der Flügelformen von verschiedenen guten Fliegern unter den Schmetterlingen. Gewiss muss man ihm beistimmen, dass auch die Form der Flügel von hoher Bedeutung ist. Für den Vergleich aber genügt diese allein sicher nicht. Wir müssen ausserdem immerhin noch das Verhältniss des Körpergewichts, der Masse der Muskeln und der Flächengrösse der Flügel verlangen. Bevor nicht in dieser Weise bei Insecten ein Gegenbeweis erbracht ist, der meiner Meinung nach übrigens auch nicht zu erbringen sein wird, müssen wir an den Möbius'schen Deductionen festhalten.

Wir kommen jetzt zu der zweiten Frage, ob bei den fliegenden Fischen eine Flossenbewegung die Fortbewegung durch die Luft vielleicht unterstützt. Ich muss hier zunächst auf etwas hinweisen, was schon Möbius gegen einen wirklichen Flug anführte. Die Fische machten, auch soweit meine Erfahrungen reichen, nie den Versuch zu fliegen, wenn wir sie lebend auf dem Schiffe vor uns hatten. Unter den Hunderten von Thieren, welche wir gefangen haben, ist mir sicher gegen 50 mal einer aus der Hand oder vom Netz fortgesprungen, indem er sich mit dem Schwanz emporschnellte und dann aufs Verdeck gefallen. Ich habe versuchsweise die Hand auch einmal recht hoch gehalten, so dass der Fisch dabei eine weite Strecke zu durchfallen hatte. Aber keiner flatterte, wie man es bei Insecten, selbst wenn man sie sonst nur schwer zum Fliegen bringen kann, stets beobachten

kann. — Herr Geheimrath HENSEN zog einem Fisch einen Zwirnfaden durch die Kiemenöffnungen, so dass er, ohne irgendwie verletzt zu werden, frei in der Luft gehalten und bewegt werden konnte, aber keine Flatterbewegung erfolgte. Ich änderte dann noch den Versuch ab, indem ich den Faden um den Rumpf legte, um den Fisch möglichst wagerecht aufhängen zu können; aber der Erfolg war derselbe. Setzte ich den so behandelten Fisch ins Wasser, so schwamm er weiter, ein Zeichen, dass er nicht etwa zu stark gedrückt und dadurch unfähig geworden war, sich zu bewegen. Allerdings sprechen v. MARTENS[1]) und SEITZ[2]) von einem Zittern der Brustflossen, wenn man den Fisch an der einen Flosse oder am Schwanze hält; allein man kann dies vielleicht auch recht gut anders erklären. Ich sah ein solches Erzittern der Flossen auch, wenn ich einen Seescorpion (*Cottus scorpius* L.) beim Schwanze hielt.

Als Schlussresultat muss ich also hinstellen, dass die fliegenden Fische bei ihrer Bewegung durch die Luft keine Flatterbewegungen machen.

Ich will jetzt noch mit ein paar Worten der Art des Auftauchens und des Einfallens gedenken, da die Ansichten der Beobachter auch hier auseinandergehen. Was zunächst das Einfallen anbetrifft, so schien es mir in den allermeisten Fällen ein unfreiwilliges Fallen zu sein. Wenn eine grosse Schaar von Fischen vor dem Schiffe hervorkam und zur Seite fuhr, sicher also durch das herannahende Schiff, also alle durch dieselbe Ursache zum Fliegen veranlasst, so geriethen stets zahlreiche schon in den nächsten Wellenkamm hinein, eine weitere Anzahl in den dann folgenden, und nur wenige setzten ihren Flug über eine grössere Strecke fort. Sehr charakteristisch war es auch, dass gerade besonders hohe Wellenkämme sie gewöhnlich zum Einfallen brachten, so dass man dies oft schon voraussehen konnte. Eine zweite Ursache des Einfallens schien, wie ich gleich erwähnen werde, der Wind zu sein, so dass ein freiwilliges Einfallen, wenn es überhaupt vorkommt, entschieden recht selten ist. Von einer grösseren Schaar hebt sich stets wohl die Hälfte nach dem ersten Einfallen wieder auf, um in derselben oder einer veränderten Richtung weiterzufliegen, ebenfalls ein Beweis, dass das erste Einfallen bei diesen kein freiwilliges war. Die grössten, einzeln auftretenden Thiere flogen

---

1) E. v. MARTENS, Die preuss. Exp. nach Ost-Asien. Zool. Theil, Bd. 1, p. 28.

2) l. c. p. 367.

durchschnittlich eine grössere Strecke, dass sie aber regelmässig nach dem Einfallen noch einen Haken rückwärts nach der rechten Seite machten, wie es Seitz angiebt, ist mir nicht aufgefallen. Da wir von mehreren Arten, wahrscheinlich von allen, welche auf der befahrenen Strecke häufiger vorkamen, die Jungen gefangen haben, kann ich nur angeben, dass diese den Haken, soweit ich mich dessen erinnere, noch nicht machen.

Aus dem Wasser hervor kommen die Fische häufiger gegen den Wind und sie fliegen auch gegen den Wind in der Regel bedeutend weiter. Traf der Wind unser Schiff von der einen Seite, so durchflogen die an dieser Seite hervorkommenden Fische einerseits eine grössere Strecke, und andrerseits flogen sie geradeaus. Auf der entgegengesetzten Seite kamen einige mit nachstehendem Winde hervor und fielen dann oft sofort wieder zurück. Andere kamen gegen den Wind hoch und machten dann einen grossen Bogen, der mit der Windrichtung endete. Sie hoben dabei die dem Winde zugekehrte Brustflosse, so dass man diese bisweilen von unten sah.

---

# Miscellen.

## Noch einmal *Agriotypus armatus.*

Von Dr. G. W. Müller in Greifswald.

Im vierten Band dieser Zeitschrift (Abth. f. Syst., p. 1132) lieferte ich den Nachweis, dass der riemenartige Fortsatz an den mit *Agriotypus* behafteten Phryganidengehäusen nicht von der Phryganidenlarve, sondern von der Schlupfwespenlarve gefertigt wird, und zog daraus den Schluss, dass der Fortsatz für die Schlupfwespenlarve von Bedeutung sei. Ich will im Folgenden kurz über Versuche berichten, welche diesen Schluss bestätigen. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass von den gesammelten mit *Agriotypus*-Larven behafteten Gehäusen der einen Hälfte der Fortsatz abgeschnitten, der andern Hälfte gelassen wurde. Beiderlei Gehäuse wurden dann (natürlich unter Wasser) bis zum Ausschlüpfen der Schlupfwespen aufbewahrt.

Den ersten derartigen Versuch begann ich am 6. November 1888, wo ich von 91 Gehäusen 44 des Fortsatzes beraubte. Von diesen des Fortsatzes beraubten schlüpften aus 3, und zwar 2 in der zweiten Hälfte des Januar, 1 Mitte März. Bei der Eröffnung der übrigen Gehäuse am 14. April zeigte sich 1 Individuum lebendig; von den übrigen 40, welche alle vollständig ausgefärbt, reif zum Ausschlüpfen waren, erwachten nach längerem Liegen an der Luft noch 4 zu einem Scheinleben, führten träge Bewegungen aus, ohne wirklich lebensfähig zu werden — unzweifelhaft wären dieselben bei längerem Verweilen im Gehäuse bald gestorben — 36 waren todt. Von denen mit Fortsatz schlüpften aus in der zweiten Hälfte des Februar 8, im März 18, bei der Eröffnung der übrigen Gehäuse waren noch 3 am Leben, die andern wurden leider nicht darauf geprüft, ob sich unter ihnen noch Scheintodte befanden.

Zusammen waren (einschliesslich der bei der Eröffnung lebend vorgefundenen)

| | | |
|---|---|---|
| ausgeschlüpft | ohne Fortsatz | 4 = 9 %, |
| | mit Fortsatz | 29 = 62 %, |
| abgestorben | ohne Fortsatz | 40 (36) = 91 %, |
| | mit Fortsatz | 18 = 38 %. |

Das Ergebniss des Versuches spricht unzweifelhaft für die Annahme, dass der Fortsatz von Bedeutung für die Schlupfwespenlarve ist, zeigt aber andrerseits, dass das Insect Monate lang am Leben bleiben kann, auch nach Entfernung des Fortsatzes. Bemerkenswerth erscheint auch die Thatsache, dass von den des Fortsatzes beraubten 2 abnorm früh ausschlüpften. Wenn im übrigen der Versuch nicht so entscheidend ausfiel, wie ich erwartet hatte, wenn immerhin einige des Fortsatzes beraubte ausschlüpften, so glaube ich die Ursache dafür darin zu finden, dass das Abschneiden zu spät erfolgt war, zu einer Zeit, wo die Thiere vermuthlich sämmtlich, sicher zum grössten Theil, ihre Umwandlung vollendet haben. Diese Fehlerquelle suchte ich bei einem zweiten Versuch zu vermeiden.

In der Zeit vom 24. August bis 3. September 1889 wurden über 200 mit *Agriotypus* behaftete Phryganidengehäuse gesammelt, von diesen 190 zum Versuch bestimmt, der einen Hälfte der Fortsatz abgeschnitten. Um mich zu überzeugen, auf welcher Entwicklungsstufe zu dieser Zeit die Schlupfwespen stehen, wurden am 3. September 25 Gehäuse eröffnet. Es fanden sich in 1 eine bereits vollständig entwickelte, lebensfähige Schlupfwespe, in 11 annähernd ausgefärbte Puppen, in anderen 11 ganz weisse oder wenig gefärbte Puppen, in 2 Larven, von denen eine der Verpuppung nahe war. Einige der Versuchsthiere bedeckten sich in den ersten Wochen mit Schimmel; da es sich hierbei augenscheinlich um Thiere handelte, die bereits vor der Verpuppung inficirt waren, so wurden dieselben entfernt, nicht weiter berücksichtigt. Die Zahl der Versuchsthiere reducirte sich so auf 183, 91 mit, 92 ohne Fortsatz.

Aus den mit Fortsatz schlüpften aus

| | |
|---|---|
| im November 1889 | 1 |
| „ December | 2 |
| „ Januar 1890 | 2 |
| „ Februar | 4 |
| „ März | 9 |
| „ April | 19 |
| „ Mai | 9 |
| | 48 = 52,6 %. |

(Das frühe Ausschlüpfen einzelner erklärt sich wohl daraus, dass die Thiere mich Ende September nach Neapel begleitet hatten, einer höheren Temperatur ausgesetzt waren.) Von den des Fortsatzes beraubten schlüpfte keine einzige Schlupfwespe aus, alle waren gestorben. Bei der Eröffnung der übrigen Gehäuse zu Anfang Juni ergab sich, dass von denen mit Fortsatz 40 vollständig ausgefärbte Schlupfwespen enthielten, von denen eine noch am Leben, aber matt war,

3 enthielten todte junge Larven, respective undefinirbare Reste. Die des Fortsatzes beraubten Gehäuse enthielten etwa zur Hälfte annähernd ausgefärbte Schlupfwespen, nur einzelne reif zum Ausschlüpfen, aber todt; die andere Hälfte enthielt jüngere Puppen oder verfaulte Maden. Der Versuch bedarf keines Commentars; er beweist, was er beweisen sollte, so klar, wie nur immer wünschenswerth.

Noch eine Thatsache will ich erwähnen: Man findet wenn auch ziemlich selten, Gehäuse mit *Agriotypus*, aber ohne Fortsatz. Natürlich kann man es in diesem Fall den Gehäusen nicht ansehen, ob sie eine Schlupfwespenlarve enthalten, sammelt man aber zur Zeit, wo die betreffende Phryganide ausgeschlüpft ist, die noch mit vorderem Deckel versehenen Gehäuse, so darf man erwarten, in der Mehrzahl eine *Agriotypus*-Larve zu finden. Von 8 derartigen Gehäusen, welche in der zweiten Hälfte des September gesammelt und am 15. April eröffnet wurden, enthielt 1 die Reste einer Phryganidenpuppe, 4 enthielten bereits deutlich gefärbte, aber bei weitem noch nicht ausgefärbte *Agriotypus*-Puppen, 3 undefinirbare Reste — frühzeitig abgestorbene *Agriotypus*-Larven.

Es würde noch erübrigen, zu entscheiden, welche besondere Rolle der Fortsatz für das Leben der Schlupfwespenlarve spielt. Leider habe ich die Absicht, der Frage durch Versuche näher zu treten, aufgeben müssen und kann in dieser Beziehung nur auf die am Schluss der früheren Mittheilung ausgesprochene Vermuthung verweisen.

Frommannsche Buchdruckerei Hermann Pohle, in Jena. — 803

# Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums,

mit besonderer Berücksichtigung der von Herrn Dr. DÖDERLEIN bei Japan und bei den Liu-Kiu-Inseln gesammelten und z. Z. im Strassburger Museum aufbewahrten Formen.

Von

Dr. A. Ortmann.

Hierzu Tafel XLVII.

---

## II. Theil.

## Versuch einer Revision der Gattungen *Palaemon* sens. strict. und *Bithynis*.

### Gattung: *Palaemon* FABRICIUS (sens. strict.)

*Palaemon* § 2 MILNE-EDWARDS. H. N. Cr. II, 1837, p. 395.
*Palaemon* FABR., STIMPSON, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 110.
*Macrobrachium* BATE, (z. Th.), in Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 363.
*Palaemon* DESM., CZERNIAVSKY, Crust. Decap. Pont., 1884, p. 36.
*Bithynis* + *Brachycarpus* BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 788.

Ueber die systematische Stellung und die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gattung vergl. das im ersten Theil (S. 512) Gesagte.

Das Bestimmen der Arten bietet grosse Schwierigkeiten dar, da die Jugendformen von den Erwachsenen im ganzen Habitus sich oft sehr unterscheiden und vielfach als besondere Arten beschrieben worden sind, und dasselbe gilt von den Individuen verschiedenen Ge-

schlechts. Glücklicher Weise war ich in der Lage, bei einer Art, dem *P. nipponensis* aus Brackwasser der Tokiobai, eine ganze Reihe von Exemplaren jeden Alters und Geschlechts untersuchen zu können, da mir 57 ♂ und 34 ♀ zu Gebote standen. So war es mir möglich, an dieser einen Art sowohl die Constanz gewisser Merkmale als auch die Veränderungen, die besonders das zweite Beinpaar bei dem allmählichen Heranwachsen der Thiere erleidet, genauer festzustellen. Da ich dieselben, beziehungsweise entsprechende Verschiedenheiten auch bei jüngeren und älteren Exemplaren anderer Arten (besonders *P. jamaicensis, lamarrei, forceps* u. a.) auffand, so glaubte ich, die hier gefundenen Grundsätze überhaupt auf die Arten dieser Gattung anwenden zu können, und versuchte, die bisher beschriebenen Formen unter den so gewonnenen Gesichtspunkten aufs neue zu vergleichen. Für viele derselben ist mir die Zusammengehörigkeit unzweifelhaft geworden, andere vermochte ich jedoch nicht unterzubringen: in letzterem Falle möchte ich den Grund dann vielfach in der mangelhaften Beschreibung der betreffenden Art suchen.

Als allgemeine Grundsätze für die Gestaltung und des Wachsthum des zweiten Beinpaares sind folgende festzuhalten[1]):

1. Der Merus und Carpus zeigen stets ein bestimmtes, nur geringen Schwankungen unterliegendes Längenverhältniss, dass sich auch mit dem Alter nur unbedeutend ändert. Dieses Verhältniss ist systematisch von grosser Wichtigkeit.

2. Bei dem Längenwachsthum des zweiten Beinpaares betheiligt sich vorwiegend die Schere und zwar besonders die Palma. Die Folge davon ist, dass das Verhältniss von Scheere (resp. Palma) zum Carpus sich mit dem Alter des Thieres ändert, und zwar wird in den Fällen, wo der Carpus in der Jugend kürzer ist als die Scheere, dieser Unterschied beim Heranwachsen bedeutender, wo hingegen derselbe länger ist als die Scheere, wird im Alter der Unterschied geringer.

3. In dem letzterwähnten Falle ist es allerdings möglich, dass ein Carpus, der in der Jugend länger ist als die Scheere, im Alter in Folge des bedeutenden Wachsthums der letzteren schliesslich hinter dieser zurückbleibt. Jedoch tritt dieser Fall äusserst selten ein.

4. Andererseits kann ein Carpus, der schon in der Jugend kürzer

1) Die Beweise hierfür findet man bei den einzelnen Arten. Theilweise hat auf diese Grundsätze schon v. Martens (in: Arch. für Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 29 ff.) aufmerksam gemacht.

ist als die Scheere, niemals im Alter die Länge der letzteren erreichen oder gar übertreffen.

Was die weiteren Merkmale anbetrifft, die man zur Unterscheidung der Arten verwendet hat, so besitzt — neben der allgemeinen (cylindrischen oder comprimirten u. s. w.) Gestalt des zweiten Beinpaares — die Gestalt und Bezahnung des Rostrums eine gewisse Wichtigkeit. Wenn auch die Anzahl der Zähne oft in weiten Grenzen schwankt, so lässt sich doch meist ein Maximum und Minimum derselben feststellen. Auch gewisse auffallende Längenverhältnisse des Rostrums sind ziemlich constant.

Ein weiteres, für die einzelnen Arten äusserst gleichbleibendes Merkmal vermochte ich in der Gestalt der Endspitze des Telsons aufzufinden. Dieser Theil ist mehrfach schon früher in den Diagnosen erwähnt worden, jedoch nur Saussure (in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 465) macht von diesen Merkmalen in untergeordneter Weise Gebrauch. Ich finde, dass die Mannigfaltigkeit der hier zu beobachtenden Gestaltungsverhältnisse so leicht erkenntliche Merkmale abgiebt, dass ich versucht habe, diese letzteren zur Unterscheidung gewisser Gruppen zu verwenden [1]).

Die Gestalt der Telsonspitze ist vielfach ungenau und theilweise geradezu falsch dargestellt worden. Der Grundtypus derselben ist etwa ebenso wie der bei der Gattung *Leander* gewöhnliche (vergl. Th. I, Taf. 37, Fig. 12). Das Telson verschmälert sich von seiner Basis nach hinten allmählich, um sich dann mehr oder minder plötzlich zuzuspitzen oder abzurunden. Vor dem Ende stehen seitlich jederseits zwei bewegliche (d. h. vom Telson selbst abgegliederte) kleine Stacheln. Die zwischen diesen liegende Spitze des Telsons selbst trägt etwas ventral eingelenkt mehrere gefiederte Borsten, während etwas dorsal sich vielfach (vielleicht stets: diese Theile sind jedoch wegen ihrer Feinheit leicht zu zerstören) jederseits eine (oder mehrere) feine einfache Borste findet.

Modificationen dieses Typus entstehen einmal durch die Gestalt des Telsonendes selbst, das mehr oder minder lang abgestutzt oder gerundet sein kann, dann aber auch durch die relative Länge der

1) Herr Dr. Hilgendorf hatte die Güte, auf meine Bitte eine Reihe von den im Berliner Museum befindlichen Originalen auf diese Verhältnisse hin zu untersuchen, und ich bin in Folge dessen im Stande, auch bei vielen der mir nicht vorliegenden Arten diese Verhältnisse anzugeben. Für diese und einige andere werthvolle Mittheilungen bin ich Herrn Dr. Hilgendorf in hohem Maasse zu Dank verpflichtet.

seitlichen Stacheln, von denen die inneren das Telsonende selbst überragen oder kürzer als dieses sein können.

Nach den Combinationen der verschiedenen Merkmale unterscheide ich in der Gattung *Palaemon* folgende grössere Gruppen, die ich wegen der verschiedentlichen Uebergänge nicht gerade als Untergattungen bezeichnen möchte.

### 1. Gruppe: *Eupalaemon*.

Arten, bei denen das zweite Beinpaar ungefähr cylindrisch ist. Der Carpus ist niemals erheblich kürzer als der Merus, selten etwa ebenso lang, meist länger. Die Palma der Scheere ist stets cylindrisch, niemals comprimirt. Beide Scheeren sind meist gleich entwickelt [1]).

### 2. Gruppe: *Brachycarpus* Bate (emend.)

Arten, bei denen das zweite Beinpaar ungefähr cylindrisch ist. Carpus stets bedeutend kürzer als der Merus, am distalen Ende verdickt. Die Palma ist cylindrisch, nicht auffällig dicker als das anstossende Ende des Carpus, selten unmerklich comprimirt. Beide Scheeren sind meist gleich entwickelt.

### 3. Gruppe: *Parapalaemon*.

Arten, bei denen das zweite Beinpaar noch ungefähr cylindrisch ist. Carpus etwa so lang wie der Merus, cylindrisch oder wenig verdickt. Palma etwas comprimirt, viel länger als breit, nicht breiter als das distale Ende des Carpus. Scheeren meist ungleich. Schneiden der Finger mit zahlreichen kleinen Zähnen.

### 4. Gruppe: *Macrobrachium* Bate (emend.).

Arten, bei denen das zweite Beinpaar nicht mehr cylindrisch ist. Carpus kürzer oder ebenso lang, kaum je etwas länger als der Merus. Beide Glieder mehr oder minder geschwollen oder distal verdickt. Palma stark comprimirt, oval oder länglich-oval, wenig länger als breit (2—3mal), breiter als das distale Ende des Carpus. Scheeren meist ungleich. Schneiden der Finger mit zahlreichen Zähnen.

---

1) Auf Gleichheit oder Ungleichheit der Scheere darf man kein allzu grosses Gewicht legen. Wenn auch gewisse Arten sich durch auffallende Ungleichheit derselben auszeichnen, so kann auch bei solchen, die normaler Weise etwa gleiche Scheeren besitzen, eine ungleiche Entwicklung vorhanden sein, wenn nämlich gelegentlich nach dem Verlust einer Scheere die Neubildung derselben noch nicht vollständig ist.

Man sieht, dass Gruppe 1 und 4 scharf unterschieden sind, während 2 und 3 Uebergänge zwischen beiden bilden. Gruppe 2 schliesst sich eng an 1 an, leitet aber durch die Beschaffenheit des Carpus zu 4 über, Gruppe 3 nähert sich durch ungleiche Entwicklung der Scheeren und Compression der Palma der Gruppe 4, während die Gestalt von Carpus und Merus noch nach Gruppe 1 hinweist.

Zu bemerken ist noch, dass die angegebenen Merkmale nur bei erwachsenen Exemplaren deutlich hervortreten. Die Jugendformen sind oft schwierig mit Sicherheit in diesen Gruppen unterzubringen, besonders tritt die Compression der Palma in der Jugend gewöhnlich nicht so scharf hervor.

## 1. Gruppe: ***Eupalaemon.***

1. Untergruppe: Telson lang zugespitzt, die seitlichen Stacheln erreichen bei weitem nicht das Ende desselben (Taf. XLVII, Fig. 1, 2).

Die beiden hierher gehörigen Arten zeichnen sich ferner durch die Gestalt des Rostrums aus: dasselbe ist lang und gegen die Spitze aufgebogen und überragt bedeutend die Scaphoceriten.

Carpus länger als der Merus.

A. Carpus in der Jugend kürzer als die ganze Scheere, länger als die Palma, im Alter so lang oder etwas kürzer als die Palma. Zahl der Zähne des Rostrums oben und unten gross, etwa gleich: $\frac{11-14}{9-14}$. 1. ***P. carcinus*** Fabr.

AA. Carpus in der Jugend bedeutend länger als die ganze Scheere, im Alter ebenso lang oder etwas kürzer als diese, aber immer noch bedeutend länger als die Palma. Zahl der Zähne des Rostrums oben und unten etwas geringer: $\frac{8-12}{8-12}$.
2. ***P. lamarrei*** M.-E.

2. Untergruppe: Telson kurz zugespitzt, die inneren der seitlichen Stacheln die Spitze überragend (Taf. I, Fig. 3, 4, 5).

A. Carpus kürzer als der Merus (von Gruppe II, *Brachycarpus*, jedoch durch die lang-cylindrische Gestalt des Carpus unterschieden). 3. *P. niloticus* Roux.

AA. Carpus ungefähr so lang wie der Merus. Rostrum die Scaphoceriten nicht überragend.

B. Carpus kurzer als die Palma, ebenso die Finger kürzer als die Palma.

C. Rostrum an der Spitze leicht aufgebogen. Oberrand mit 7—9 Zähnen. Schneiden der Finger im Alter mit einigen grossen Höckern. 4. ***P. ruber*** Hess.

Hierher vielleicht auch: 4a. *P. boninensis* Stps.

4b. *P. acutirostris* de Man (nicht Dana).

CC. Rostrum gerade. Oberrand mit 9—11 Zähnen. Schneiden der Finger ohne grössere Höcker.

5. *P. asperulus* v. Mart.

In diese Abtheilung (B) gehören ferner die unten zu beschreibenden jugendlichen australischen Exemplare: 5a. *P. sp.?*

und vielleicht auch: 6. *P. fluvialis* Streets.

BB. Carpus ungefähr so lang wie die Palma, Finger länger als die Palma. 7. *P. scabriculus* Heller [1]).

AAA. Carpus bedeutend länger als der Merus.

B. Carpus kürzer als die Palma, in der Jugend etwa ebenso lang.

8. *P. nattereri* Heller.

BB. Carpus länger als die Palma, selten im Alter ebenso lang.

C. Rostrum die Scaphoceriten überragend, an der Spitze stark aufwärts gebogen. 9. *P. mexicanus* Sauss.

CC. Rostrum so lang oder kürzer als die Scaphoceriten, selten etwas länger, an der Spitze jedoch niemals stark aufgebogen.

D. Rostrum kürzer als der Stiel der inneren Antennen.

10. *P. gracilirostris* Miers [2]).

DD. Rostrum nicht kürzer als der Stiel der inneren Antennen.

E. Unterrand des Rostrums ohne Zähne. Rostrum so lang wie der Stiel der inneren Antennen.

11. *P. formosensis* (Bate).

EE. Unterrand des Rostrums mit Zähnen.

F. Finger bedeutend länger als die Palma.

12. *P. superbus* Hell.

FF. Finger so lang wie die Palma oder meist kürzer.

---

1) Vielleicht als ♀ zu Gruppe 4 (*Macrobrachium*), 2. Untergruppe, gehörig, vergl. daselbst das unter *P. euryrhynchus n. sp.* Gesagte.

2) Von sehr zweifelhafter Stellung.

G. Oberrand des Rostrums entweder deutlich breiter als der Unterrand, oder deutlich convex.

H. Schneiden der Scheeren ohne Höcker und Dornen oder nur im Alter mit einigen wenigen derselben.

J. Finger so lang oder etwas kürzer als die Palma. 13. ***P. nipponensis*** de Haan

Hierher vielleicht: 13a. *P. longipes* de Haan.
13b. *P. rudis* Hell.

JJ. Finger viel kürzer als die Palma, nicht über halb so lang.
14. ***P. lanceifrons*** Dana.
15. *P. idae* Hell.

HH. Beide Schneiden der Scheere mit einer Reihe kleiner Zähne. 16. *P. dispar* v. Mart.

GG. Oberrand des Rostrums nicht breiter als der Unterrand, gerade oder etwas concav.

H. Kleine oder mittelgrosse Formen. Zweites Beinpaar nicht stachlig, höchstens rauh. Rostrum $\frac{10-14}{1-5}$. Vielleicht alles nur Jugendformen.

J. Rostrum so lang wie die Scaphoceriten.
17. *P. sundaicus* Hell.
18. ***P. danae*** Hell.
19. *P. parvus* Hoffm.

JJ. Rostrum so lang wie die Antennenstiele.
20. *P. desaussuri* Hell.

HH. Grösser werdende Arten. Zweites Beinpaar im Alter stachelig. Rostrum $\frac{9-10}{4-7}$.

J. Finger so lang wie die Palma oder wenig kürzer, im Alter filzig.
21. ***P. acanthurus*** Wiegm.

JJ. Finger viel kürzer als die Palma.
22. *P. macrobrachion* Herkl.

3. Untergruppe: Telson abgestutzt. Seitliche Stacheln das Ende kaum überragend (Taf. XLVII, Fig. 6).
23. ***P. appuni*** v. Mart.

4. Untergruppe: Telson am Ende gerundet. Seitliche Stacheln kurz.

A. Carpus etwa so lang wie der Merus, kürzer als die Palma. Finger meist kürzer als die Palma. 24. **P. lar** Fabr.
Hierher vielleicht: 24a. *P. japonicus* de Haan.

AA. Carpus wenig länger als der Merus, so lang wie die Palma. Finger etwa so lang wie die Palma. 25. *P. longidigitum* (Bate).

### 1. *Palaemon carcinus* Fabricius (Taf. XLVII, Fig. 1).

Milne-Edwards, H. N. Cr., II, 1837, p. 395.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 34.
de Man, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 165.
Miers, in: Ann. Mag. N. H., vol. 5, 1880, p. 382.
de Man, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 280.

Merkmale, die allen Exemplaren gemeinsam sind:

Rostrum länger als die Scaphoceriten, an der Spitze aufwärts gebogen. Oberrand mit 11—14 Zähnen, die in der Mitte etwas entfernt von einander stehen. Unterrand mit ungefähr ebenso viel Zähnen.

Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus länger als der Merus, kürzer als die ganze Scheere, in der Jugend länger, im Alter so lang oder etwas kürzer als die Palma.

Telson stark gewölbt, verschmälert, Ende spitz-dreieckig. Seitliche Stacheln kurz, fast rudimentär.

Merkmale, die mit zunehmendem Alter besonders beim ♂ hervortreten:

Das zweite Beinpaar wird sehr lang, besonders die Palma wächst stark, so dass sie schliesslich den Carpus an Länge übertrifft. Zugleich bedeckt sich dieses Beinpaar mit kräftigen, fast senkrecht abstehenden Dornen, erhält eine (in Alkohol) tiefblaue Färbung, und der bewegliche Finger umhüllt sich mit einem dichten braunen Filz. Bei ganz grossen Exemplaren überragt der Merus die Scaphoceriten, und auch das erste Beinpaar wird bedeutend länger als diese.

Meine Exemplare (♂) zeigen auf der Unterseite jedes Abdomensegments in der Mitte je einen kurz-kegelförmigen Dorn: ein secundärer Geschlechtscharakter, den ich auch bei allen anderen Arten, von denen ♂ mir vorlagen, gefunden habe.

a) 1 sehr grosses ♂, Saigon. — Mus. Godeffroy (vend.), 1888 (Sp.).
b) 1 jüngeres ♂, ohne Fundort. — G. Schneider (vend.), 1889 (Sp.).
c) 1 jüngeres ♂, ohne Fundort. — Damon (vend.), 1890 (Sp.).

Verbreitung: Ost-Asiatisches Festland u. Inseln.

Ganges (M.-E.); Mergui-Inseln (DE MAN); Singapur (DANA) (v. MARTENS (WALKER); Siam (DE MAN); Bangkok (v. MARTENS); Sumatra: Palembang (v. MARTENS); Java (DE MAN) (MIERS); Bali (MIERS); Borneo (DE MAN); daselbst: Sintang (v. MARTENS); Celebes: Makassar (DE MAN); Philippinen: Rio bical auf Luzon (v. MARTENS).

Das Vorkommen in Süsswasser wird ausdrücklich angegeben: vom Ganges, auf Sumatra, Borneo und den Philippinen.

Nach v. MARTENS ist das Vorkommen in Japan zweifelhaft.

### *Var. rosenbergii* DE MAN.

DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 167.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, an der Basis nicht convex, wie beim typischen *carcinus*, sondern gerade, an der Spitze aufgebogen. Zähne: $\frac{13}{10}$. Das Telson soll „somewhat rounded at the end" sein, vielleicht ist es bei dem einzigen bekannten Exemplare bestossen, was nicht selten vorkommt.

Verbreitung: Neu-Guinea: Andaï (DE MAN).

### 2. *Palaemon lamarrei* MILNE-EDWARDS (Taf. XLVII, Fig. 2).

*P lamarrei* MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., II, 1837, p. 397.
DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 171.
*P. amazonicus* HELLER, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, 45, 1, 1862, p. 418, tab. 2, fig. 45.
*P. ensiculus* SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 2, 1871—73, p. 26, pl. 1, fig. 2.
*P. jelskii* MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1877, p. 661, pl. 67, fig. 1.
*P. lamarrei* M.-E. DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 166.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, an der Spitze aufwärts gebogen, schmal. Zähne ca. $\frac{8-12}{8-12}$, die des Oberrandes an der Basis genähert, auf dem aufgebogenen Theil weit entfernt von einander oder bis auf einige kleine kurz vor der Spitze ganz fehlend. Am Unterrande bisweilen in geringer Anzahl.

Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus länger als der Merus und meist viel länger als die Scheere, nur im Alter kürzer als diese, bei ganz jungen Exemplaren über doppelt so lang.

Telson schmal, in eine lange Spitze endigend. Seitliche Stacheln bisweilen nicht die Spitze erreichend.

Bei erwachsenen ♂ werden die Scheeren grösser und kräftiger, die Oberfläche des 2. Beinpaares wird rauh und selbst kurz-dornig.

Die Scheere wächst bedeutend, so dass sie schliesslich die Länge des Carpus übertrifft. Die Finger erhalten einen kurzen Filz. Der Merus reicht bis über die Scaphoceriten hinaus.

*P. lamarrei* M.-E. und *amazonicus* HELL. sind, wie schon DE MAN angiebt, identisch. Die Fundortsangaben von M.-E. und DE HAAN (Bengalen und Japan) sind jedenfalls, als auf Irrthum beruhend, zu streichen, da die Angaben anderer Autoren, die unsere Art mit Sicherheit von Süd-Amerika nachweisen, damit in Widerspruch stehen.

v. MARTENS (in: Arch. f. Naturg. Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 85) findet in der Beschreibung des *lamarrei* M.-E. und DE HAAN Widersprüche, die mir nicht recht ersichtlich sind. Die verschiedenen Angaben in der Bezahnung des Rostrums (M.-E.: $\frac{6-7}{6-7}$, DE HAAN: $\frac{8+4}{10}$) lassen sich wohl derart vereinigen, dass man annimmt,' M.-E. habe die kleinen Zähne vor der Spitze des Rostrums nicht mitgezählt. Dass sich bei M.-E. oder DE HAAN (bei wem, ist aus dem Text bei v. MARTENS nicht recht klar) die Angabe finde, der Carpus sei so lang wie die Palma, ist ein Irrthum. MILNE-EDWARDS sagt: „carpe environ deux fois aussi long que la main“ und DE HAAN: „*hisce (carpis) palma manus bis longioribus*“.

Der von SMITH beschriebene *P. ensiculus* stimmt völlig mit dem *amazonicus* HELLER überein. HELLER besass nur keine erwachsenen ♂, und auch nur das grösste ♂ von SMITH weicht von der HELLERschen Beschreibung ab, da es keinen Carpus zeigt, der kürzer ist als die Scheere. Bei den übrigen drei Exemplaren, von denen er die Maasse angiebt, ist der Carpus länger als die Scheere, bei den kleinsten ♀ über doppelt so lang wie die Palma (C. : 10,4, P. : 4,2); die Totallänge des letzteren Exemplares ist 65 mm.

*P. jelskii* wird von MIERS in die nächste Verwandtschaft des *P. amazonicus* gebracht, nur der verhältnissmäsig längere Carpus und die geringe Anzahl Zähne am Unterrande des Rostrums sollen ihn unterscheiden. Was den ersteren Unterschied anbetrifft, so haben wir gesehen, dass verhältnissmässig grössere Länge des Carpus ein Jugendmerkmal ist, und in der That lagen MIERS sehr kleine Exemplare vor, deren Grösse, nach der Abbildung zu urtheilen, den kleinsten meiner Exemplare entspricht, und es hat somit das Längenverhältniss des Carpus nichts Auffälliges. Der Unterrand des Rostrums bei *jelskii* besitzt 7 Zähne, bei *amazonicus* und *ensiculus* 8—12; auch dieser Unterschied ist so gering, dass man *P. jelskii* mit der vorliegenden Art vereinigen muss.

Ich habe die Ausmessungen meiner Exemplare a) mit denen von

Smith und den Zahlen, wie ich sie aus der Abbildung bei Heller entnehmen konnte, zusammengestellt und finde eine ganz auffallende Uebereinstimmung zwischen dem allmählichen Wachsthum des Körpers und dem des zweiten Beinpaares, und zwar nach den oben angegebenen Principien. Man muss dann allerdings das Heller'sche Exemplar für ein grösseres ♀ halten: bei demselben hat die Scheere die Länge des Carpus erreicht, die übrigen Dimensionen sind jedoch im Verhältniss zur Körpergrösse geringer als bei ungefähr gleich grossen ♂.

Das grösste meiner Exemplare a) stimmt vollkommen mit dem *ensiculus* Smith überein. Die übrigen Exemplare zeigen die entsprechenden jüngeren Stadien je nach ihrer Körpergrösse, und zwar steht das kleinere ♂ von Smith zwischen meinen zweitgrössten und grössten ♂, das grössere von Smith folgt auf mein grösstes. Das kleinste ♀ von Smith ist kleiner als mein kleinstes ♀, das grösste folgt auf mein grösstes ♀, und noch grösser ist das von Heller.

♀ ← → ♂

| Länge des Cephalo-thorax [1] | Totallänge des 2. Bein-paares | Merus | Carpus | Palma + Finger | Cephalo-thorax | 2. Bein-paar | Merus | Carpus | Palma + Finger |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 32 | 8 | 12 | 5+3 | Smith 14,4 | 32 | 7,2 | 10,4 | 4,2+2,8 |
| 15 | 35 | 8 | 11 | 5+4 | | | | | |
| 16 | 38 | 9 | 13 | 5+3 | 16 | 32 | 8 | 12 | 5+3 |
| | | | | | 17 | 40 | 9 | 14 | 5+4 |
| Smith 19 | 54 | 11,4 | 16,7 | 7,7+6,7 | | | | | |
| | | | | | 21 | 48 | 10 | 15 | 8+4 |
| | | | | | 21 | 48 | 10 | 15 | 8+5 |
| | | | | | 21 | 48 | 10 | 16 | 7+5 |
| | | | | | Smith 21 | 55,7 | 11,2 | 17 | 9+6,5 |
| 23 | 78 | 17 | 23 | 16+9 | Heller 23 | 58 | 12 | 16 | 9+7 |
| Smith 25 | 103 | 21 | 30 | 17,7+14,8 | | | | | |
| Zunahme: | 71 | 13 | 18 | 12,7+11,8 = 24,5 | | 26 | 4,8 | 5,6 | 4,8+4,2 = 9 |

Aus vorstehender Tabelle erkennt man deutlich, dass besonders beim ♂ die Scheere beim Wachsthum betheiligt ist: während der Merus nur um 13 mm, der Carpus um 18 mm zunimmt, nimmt die Scheere um 24,5 mm zu, wovon die grössere Hälfte, 12,7 mm, auf die Palma

1) Vom Hinterrande der Orbita an gemessen.

kommt. Die Folge davon ist, dass die Scheere den in der Jugend längeren Carpus im Alter überholt. Beim ♀ lässt sich ein Gleiches constatiren, jedoch ist das Wachsthum des zweiten Beinpaares überhaupt ein geringeres: bei ungefähr gleichgrossen ♂ und ♀ ist bei letzteren das zweite Beinpaar schwächer entwickelt, nur die ganz jungen Exemplare zeigten auch hierin geringere Differenzen.

Meine Exemplare b) (von Ecuador) reihen sich dieser Tabelle vollkommen ein, nur dass entsprechend dem reichlichen Material zahlreichere individuelle Schwankungen vorkommen, indem bald das Wachsthum des Cephalothorax um ein Geringes der Entwicklung der Scheeren voraus ist, bald umgekehrt. Interessant ist, dass unter diesen Exemplaren sich ♂ befinden, die an Körpergrösse alle übrigen bisher bekannt gewordenen Exemplare übertreffen. Demgemäss erreichen die Scheeren bei ihnen auch eine bedeutendere Entwicklung, der Carpus bleibt gegenüber der Scheere noch auffallender zurück, das ganze zweite Beinpaar ist mit kurzen, schwarzen Dörnchen besetzt, und beide Finger zeigen einen dichten, kurzen Filz. Zu bemerken ist, dass bei den grössten Exemplaren die Entwicklung des zweiten Beinpaares im Ganzen nicht den Erwartungen entspricht, wie sie vielleicht aus der Betrachtung des grossen Exemplares bei SMITH herzuleiten wären. Einige jüngere ♂ von Ecuador zeigen auffallend lange Finger, länger als die Palma: jedenfalls eine bemerkenswerthe Variation. Weitere Abweichungen treten in der Länge des Rostrums und dessen Bezahnung auf, die jedoch nur von untergeordneter Bedeutung sind.

a) 4 ♂ 6 ♀ ohne Fundort (Sp.).

b) 72 Ex. (♂♀), Ecuador, Rio Paute[1]). — REISS (coll.) U. S. (Sp.).

Verbreitung: M.-E. giebt Bengalen, DE HAAN Japan an, beide Angaben sind wohl irrthümlich.

Amazonenstrom (HELLER); Para (SMITH); Guiana: Oyapok (MIERS); Surinam (DE MAN); ? Pernambuco (Cat. Brit. Mus.; vergl. v. MARTENS, in: Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 25, Anm. 1).

### 3. *Palaemon niloticus* ROUX.

*P. niloticus* ROTW, in: Annal. Sc. Nat., T. 28, 1833, p. 73, pl. 7, fig. 2.
HELLER, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Jahrg. 45, Bd. 1, 1862, p. 422.

1) Ich bemerke gleich hier, dass der Rio Paute zum Gebiete des Amazonenstroms gehört, was für die geographische Verbreitung der Arten der Gattung *Palaemon* wichtig ist.

*P. niloticus* Klunzinger, in: Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 16, 1866, p. 357, tab. 20.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 66.

„Mittelplatte der Schwanzflosse nach hinten stark verschmälert."

Rostrum lanzettlich, etwa so lang wie die Scaphoceriten. Oberrand mit 9—13, Unterrand mit 2 Zähnen (auf der, wie es scheint, ungenauen Abbildung von Roux $\frac{11}{5}$).

Zweites Beinpaar schwach, cylindrisch. Verhältniss von Carpus zum Merus bei Heller nicht angegeben, nach den Abbildungen bei Roux und Klunzinger ist der Carpus kürzer als der Merus, cylindrisch. Carpus kürzer als die Scheere (Klzg.). Finger länger als die Palma (Klzg.). Körpergrösse ca. 50 mm.

Vielleicht nur eine Jugendform: da aber aus dem Nil keine andere Form bekannt ist, so sind weitere Untersuchungen über die Stellung dieser Art abzuwarten.

Verbreitung: Nil, unterhalb des ersten Kataraktes (Roux), bei Kene (Klunzinger), im weissen Nil (Heller).

### 4. *Palaemon ruber* Hess. (Taf. XLVII, Fig. 3).

*P. spectabilis* Heller, in: Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1862, p. 527.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 113, tab. 10, fig. 8.
*P. ruber* Hess, Beitr. z. Kenntn. Decapod.-Krebse Ost-Australiens, 1865, p. 39, tab. 7, fig. 20.
de Man, in: Zool. Jahrb., Bd. 2, 1887, p. 710.

Rostrum so lang oder länger als der Stiel der inneren Antennen, jedoch die Scaphoceriten nicht überragend, an der Spitze unbedeutend aufgebogen. Oberrand mit 7—9, Unterrand mit 2—3 Zähnen.

Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus ungefähr so lang wie der Merus (die Differenz beträgt bei erwachsenen Exemplaren nur wenige mm), fast cylindrisch, distal kaum etwas verdickt, stets kürzer als die Palma, und ebenso sind die Finger kürzer als die Palma.

Telson mit kurz dreieckiger Spitze, die inneren der seitlichen Stacheln diese letztere überragend.

Mit vorrückendem Alter verlängert sich beim ♂ das zweite Beinpaar, und besonders ist es die Palma, deren Länge zunimmt. In Folge dessen ist bei alten ♂ der Carpus im Verhältniss zur Palma viel kürzer als bei jungen ♂ und bei ♀. Die Oberfläche dieses Beinpaares wird im Alter rauh, doch finden sich niemals kräftigere Dornen, sondern höchstens kleine Knötchen. Die Schneiden der Scheeren bekommen kräftige dreieckige Höcker, von denen zwei an der Basis des

unbeweglichen und einer fast in der Mitte des beweglichen Fingers steht. Ausserdem krümmen sich die Finger im Alter.

Hess sagt im Text, dass der Zeigefinger (unbeweglich) $1\,^1/_2$ mal so gross sei wie die Hand, was mit seiner Abbildung nicht übereinstimmt, die das Verhältniss beider Theile wie 1 : 2 zeigt. Der bewegliche Finger ist bei dem Exemplare von Hess — wie schon de Man bemerkt — an der rechten Hand verkrüppelt. Im Uebrigen stimmen meine beiden Exemplare mit der Art von Hess vollkommen überein,

Der *P. spectabilis* Heller weicht nur in der Bildung des zweiten Beinpaares ab. Die Scheere zeigt nämlich eine Palma, die nur wenig länger als der Carpus ist. Wenn man aber sich vergegenwärtigt, dass bei jungen Exemplaren die Differenz zwischen Carpus und Palma geringer sein muss, so kann man das abweichende Verhalten bei *spectabilis* ganz gut als Jugendmerkmal betrachten. Und in der That zeigt die Maassangabe bei Heller eine geringere Zahl (90 mm) als bei meinen Exemplaren (99 mm und 105 mm). Das Exemplar Heller's scheint ferner ein ♀ zu sein, da der Unterschied zwischen der Länge der Palma desselben und der bei meinen ♂ und dem von Hess bedeutender ist, als man nach dem Grössenunterschied des Körpers erwarten sollte. Es zeigen eben ♀ im Verhältniss zu ihrer Grösse schwächer entwickelte Scheeren.

de Man will den *P. ruber* Hess mit *ornatus* Oliv. = *lar* Fabr. identificiren. Letzterer unterscheidet sich jedoch — bei allerdings einiger Aehnlichkeit in der Bildung der Scheeren — schon durch das am Ende abgerundete Telson. Der echte *ornatus* hat ferner ein durchschnittlich etwas längeres Rostrum und im Alter ziemlich stark bedornte Scheerenfüsse.

Ich wähle für diese Art den von Hess vorgeschlagenen Namen, da dieser für das erwachsene ♂ angewendet wurde.

a) 2 ♂ „Südsee". — Mus. Godeffroy (vend.), 1888 (Sp.).

Verbreitung: Fidji (Hess); Tahiti (Heller).

### 4a. *Palaemon boninensis* Stimpson.

Stimpson, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1860, p. 110.

Steht vielleicht dem *P. ruber* nahe. Die Beschreibung bei Stimpson passt vollkommen auf den *P. ruber*, bis auf die Angabe, dass der Oberrand des Rostrums 11—13 Zähne besitzen soll. Leider ist nur das Längenverhältniss zwischen Carpus, Scheere und Fingern ange-

geben, die Finger sollen um den dritten Theil kürzer sein als die Palma, sie würden demnach sich zu dieser verhalten wie 2 : 3. Der Carpus soll kürzer sein als die halbe Scheere, was eine ziemliche Kleinheit gegenüber der Palma ergeben würde. Beides würde für *ruber* passen. Das Verhältniss des Carpus zum Merus ist nicht angegeben und ebensowenig die Gestalt der Telsonspitze. Ein anderes Merkmal, nämlich die nur granulirte und nicht dornige Oberfläche des zweiten Beinpaares, das Stimpson ausdrücklich hervorhebt, deutet ebenfalls auf *ruber* hin, da diese verhältnissmässige Glattheit der Scheeren bei einem Exemplar von 4 Zoll Länge (ca. 100 mm) ein für *ruber* charakteristisches Merkmal ist.

Sollte es sich bestätigen, dass *P. boninensis* in dem Verhältniss von Carpus und Merus und in der Gestalt der Telsonspitze mit *P. ruber* übereinstimmt, so würden beide wohl nur als Varietäten einer und derselben Art aufzufassen sein.

Verbreitung: Bonin-Inseln in Bergbächen (Stimpson).

### 4 b. *Palaemon acutirostris* de Man (nicht Dana).

de Man, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 280, pl. 18, fig. 7.

de Man bringt den *P. acutirostris* Dana in nahe Beziehung zu *P. boninensis* Stimpson. Er bildet die Scheere eines Exemplars von den Mergui-Inseln ab, das er mit dem *P. acutirostris* Dana vereinigt. Diese Abbildung zeigt nun den Carpus ungefähr so lang wie den Merus (nur wenig kürzer); meine Vermuthung, dass der *boninensis* in die Verwandtschaft des *ruber* gehört, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit.

Auch der *acutirostris* bei de Man unterscheidet sich von *ruber* fast nur durch etwas zahlreichere (11—13) Zähne am Oberrand des Rostrums. Seine nahe Verwandtschaft mit diesem ist demnach wohl zweifellos. Ueber das Telson ist nichts anzugeben.

Sehr zweifelhaft erscheint es mir, ob de Man Recht hat, seine Art von den Mergui-Inseln mit dem *acutirostris* Dana zu identificiren. Letzterer weicht etwas im Verhältniss der Glieder der grossen Scheere ab. Der Carpus ist etwas kürzer als der Merus, so lang wie die Palma und die Finger etwa auch so lang, während die Exemplare de Man's den Carpus zwar etwas kürzer als den Merus zeigen, die Palma jedoch länger als den Carpus und die Finger kürzer als die Palma. Diese abweichenden Verhältnisse können nicht als Altersdifferenzen angesehen werden, da de Man ausdrücklich für seine

jungen Exemplare bemerkt, die Glieder des zweiten Beinpaares „present almost the same proportions as in the largest specimen“.

Ueber *P. acutirostris* DANA siehe unten.

Verbreitung: Mergui-Inseln (DE MAN).

### 5. *Palaemon asperulus* v. MARTENS.

v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg. Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 43, tab. 1, fig. 5.

Die Gestalt der Telsonspitze ist für diese Art nicht angegeben, da aber v. MARTENS dieselbe mit *P. scabriculus* HELLER und *P. asper* STIMPSON vergleicht, die beide ein kurz zugespitztes Telson besitzen, so kann man wohl für *asperulus* dieselbe Bildung annehmen.

*P. asperulus* würde alsdann dem *P. ruber* nahe stehen, er unterscheidet sich nur durch gerades Rostrum, das oben etwas mehr (9 bis 11) Zähne besitzt. Ausserdem scheint er nicht die Grösse des *ruber* und die extreme Entwicklung der Scheeren zu erreichen: bei Exemplaren von 83 mm Länge erreicht das zweite Beinpaar 48 mm, es bleibt also bei gleicher Körpergrösse weit hinter der Entwicklung bei *ruber* (= *spectabilis*) zurück. *P. spectabilis* besitzt bei 90 mm Grösse ein zweites Beinpaar von 73 mm. Die Höcker auf den Schneiden der Finger fehlen bei *asperulus*. v. MARTENS besass wohl erwachsene Exemplare, da er die Regio gastrica des Cephalothorax als rauh beschreibt, was bei anderen Arten nur bei erwachsenen Exemplaren vorkommt.

Verbreitung: Shanghai (v. MARTENS).

### 5 a. *Palaemon sp.?*

Mir liegen eine Anzahl australischer Exemplare vor, über deren Zugehörigkeit ich mich nicht bestimmt aussprechen kann. Dieselben gehören jedenfalls in die Gruppe des *P. ruber* und *asperulus*.

Das Telson ist wie bei *ruber* gestaltet.

Das Rostrum ist gegen die Spitze gering aufgebogen und endigt zwischen dem Stiel der inneren Antennen und der Spitze der Scaphoceriten. Am Oberrand trägt es 9—12, am Unterrand 4 Zähne: es nähert sich demnach in der Gestalt mehr dem *ruber*, in der Bezahnung dem *asperulus*.

Das zweite Beinpaar ist — entsprechend der geringen Grösse der Exemplare — nicht stark entwickelt. Der Carpus ist so lang wie der Merus, die Palma so lang oder etwas kürzer als der Carpus (bei *ruber* und *asperulus* ist sie länger als der Carpus, aber beide zeigen

bedeutendere Körpergrösse). Die Finger sind so lang oder kürzer als die Palma. Das ganze Beinpaar ist glatt, die Finger sind behaart, bei den grössten meiner Exemplare sogar etwas filzig.

Die Exemplare können als ganz junge Individuen von *ruber* oder *asperulus* angesehen werden, bei denen die Palma noch sehr kurz ist Bedenklich ist dabei, dass das grösste der mir vorliegenden ♂ (62 mm) sowie die beiden ♀ von Peak Downs an den Fingern eine Art Filz zeigen, was bei *ruber* und *asperulus* nicht vorkommt. Solange aus den betreffenden Gegenden Australiens keine grösseren ♂ bekannt sind, wird sich die Frage der Zugehörigkeit der vorliegenden Exemplare kaum entscheiden lassen.

Vielleicht auch gehören dieselben als junge zu dem von de Man beschriebenen *Palaemon n. sp.* (in: Zool. Jahrb., Bd. 2, 1887, p. 711, fig. 4). Letzterer stimmt ungefähr in der Gestalt und Bezahnung des Rostrums, und das zweite Beinpaar zeigt folgende Maasse, die von den unten angegebenen meiner Exemplare nicht wesentlich abweichen.

| Körperlänge: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 90 | 24 | 27.5 | 29 | 21 |

Das ganze zweite Beinpaar ist hier dicht mit kleinen Stachelchen bedeckt, jedenfalls ein erst im Alter auftretendes Merkmal, und die Finger sind mit Haaren besetzt. de Man giebt ferner die Palma als etwas abgeplattet an: dasselbe ist in ganz geringem Maasse auch bei meinem grössten ♂ zu beobachten. Sollte dieses Merkmal zutreffen, so würden die australischen Exemplare eine bosondere Art bilden (*P. australis n. sp.*) und an den *javanicus* (vergl. unten) anzureihen sein.

Maasse meiner Exemplare:

| | Körperlänge: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|---|
| ♂ von Gayndah | 62 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| | 54 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| ♀ von Rockhampton | 56 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| ♀ von Peak Downs | 57 | 9 | 10 | 9 | 7 |
| | 49 | 8 | 8 | 8 | 5 |

a) 2 ♂, Queensland, Gayndah. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

b) 4 ♀, Queensland, Rockhampton. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

c) 2 ♀ Ost-Australien, Peak Downs. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Die Exemplare a) stammen jedenfalls aus Süsswasser. Von den Exemplaren b) tragen drei, von den Exemplaren c) eines Eier.

### 6. *Palaemon fluvialis* Streets.

Streets, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1871, p. 227, pl. 2, fig. 3.

Wahrscheinlich eine Jugendform. Auch hier findet sich keine Angabe über das Telson. Rostrum kurz, Bezahnung $\frac{7}{2}$. Carpus ungefähr so lang wie der Merus, kürzer als die Palma. Finger kaum kürzer als die Palma. Zweites Beinpaar schwach entwickelt, Körpergrösse gering (1,3 inches = ca. 30—35 mm).

Verbreitung: Mexiko, Coatzacoalcos River (Streets).

### 7. *Palaemon scabriculus* Heller.

Heller, in: Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1862, p. 527.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 117, tab. 10, fig. 9.

„Mittelzahn des Telson stumpf-dreieckig."

Rostrum so lang oder etwas länger als die Stiele der inneren Antennen, gerade. Bezahnung: $\frac{13-15}{2}$.

Carpus des zweiten Beinpaares gegen die Spitze etwas verdickt, ungefähr so lang wie der Merus und wie die Palma. Finger länger als die Palma, ihre Schneiden fein gezähnelt. Das ganze zweite Beinpaar ist kräftig, rauh, aber nicht auffallend lang: der Carpus ragt etwas über die Scaphoceriten hinaus. Cephalothorax vorn und an den Seiten rauh, daher wohl erwachsene Exemplare (40 mm Länge).

Vielleicht gehört diese Art als ♀ in die 4. Gruppe (*Macrobrachium*). Vergl. unter *P. euryrhynchus*.

Verbreitung: Ceylon (Heller).

### 8. *Palaemon nattereri* Heller.

*P. nattereri* und *P. brasiliensis* Heller, in: Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Wien, Bd. 45, 1, 1862, p. 414, tab. 2, fig. 36, 37, und p. 419, tab. 2, fig. 46.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 32.
Miers, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1877, p. 660.

Das Telson endigt „mit dreieckiger Spitze".

Rostrum die Stiele der inneren Antennen überragend, kürzer als die Scaphoceriten. Bezahnung: $\frac{8-13}{2-4}$.

Zweites Beinpaar ungleich (Heller) oder gleich (Miers), rauh oder feindornig. Carpus länger als der Merus, in der Jugend (Exemplar von 35 mm Länge nach Miers) etwa so lang wie die Palma, im Alter bei dem stärkeren Wachsthum der letzteren kürzer werdend als

diese. Finger kürzer als die Palma, bei älteren Exemplaren die Schneiden mit einigen Höckern.

*P. nattereri* und *brasiliensis* sollen sich nach HELLER unterscheiden:

1. durch die Bezahnung des Oberrandes des Rostrums;

2. durch das zweite Beinpaar, das bei *brasiliensis* schwächer ist, und wo die Höcker auf den Schneiden der Finger fehlen.

Dass ersteres Merkmal schwankend ist, wird durch die Beobachtung von MIERS bewiesen, dass bei *brasiliensis* auch 13 Zähne am Oberrande vorkommen (nach HELLER nur 8—10), und dass das zweite Merkmal Altersunterschieden zuzuschreiben ist, wird einmal dadurch nahe gelegt, dass HELLER für *nattereri* 65 mm (2 1/2″), als Körpergrösse angiebt und für *brasiliensis* nur ca. 52 mm (2″) und ferner noch dadurch zur Gewissheit gemacht, dass auch die Exemplare von *brasiliensis*, die MIERS beschreibt, kleiner sind (höchstens 46 mm) als die von *nattereri* (Länge ohne Rostrum schon 50 mm). Schon MIERS hat beide Arten für nahe verwandt erklärt, ich halte sie für identisch, wofür auch die gleichen Fundorte beider sprechen.

Verbreitung: Brasilien, Rio Negro (HELLER)[1]; Guiana, River St. Laurent (MIERS).

### 9. *Palaemon mexicanus* SAUSSURE.

*P. mexicanus* SAUSSURE, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 468, pl. 4, fig. 27.

*P. dasydactylus* STREETS, in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1871, p. 225, pl. 2, fig. 3.

*P. sexdentatus* STREETS, ibid., p. 226, pl. 2, fig. 4.

*P. mexicanus* SAUSS. v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 38, Bd. 1, 1872, p. 138.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, an der Spitze aufgebogen. Oberrand mit 8—10 Zähnen, die vor der Spitze etwas entfernt von einander stehen. Unterrand mit 4—7 Zähnen.

---

1) HELLER giebt für *brasiliensis* an: Camaroes in Brasilien. Ein Ort dieses Namens in Brasilien ist mir unbekannt (ein Ort Camarones liegt auf Cuba, ein Rio Camarones existirt an der Grenze von Chile und Peru). Dagegen ist „Camarones“ (WIEGMANN, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 148) oder „Camaron“ (v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 38, Bd. 1, 1872, p. 132) der spanische Name für die Krebse aus den Gattungen *Atya, Cambarus* und *Palaemon*. Jedenfalls hat die Bezeichnung „Camaroes“ auf der Etiquette der HELLER'schen Exemplare diesen Vulgärnamen bezeichnen sollen.

Zweites Beinpaar cylindrisch, im Alter an der Unterseite von feinen Dörnchen rauh. Carpus länger als der Merus, in der Jugend länger als die ganze Scheere, im Alter kürzer als diese, jedoch länger als die Palma. Finger kürzer als die Palma, behaart.

*P. dasydactylus* soll sich nach STREETS von *mexicanus* unterscheiden:

1. durch mehr (6—7) Zähne am Oberrand des Rostrums (*mexicanus*: 4—5). Auf diesen Unterschied ist, wie wir schon mehrfach gesehen haben, kein grosser Werth zu legen.

2. Der Carpus von *mexicanus* soll länger als die ganze Scheere (main) nach dem Text bei SAUSSURE sein, der von *dasydactylus* nach STREETS kürzer als diese: die Abbildung (fig. 27 a) bei SAUSSURE zeigt jedoch dieselben Verhältnisse wie *dasydactylus*.

3. SAUSSURE sagt über das Telson: „portion médiane de la nageoire caudale terminée par trois petites dents", STREETS: „the terminal segment is armed with five spines — one in the middle, and one at either extremity, and a larger articulated one on either side of the middle".

Die Beschreibung dieses Theils bei SAUSSURE ist ungenau: die von STREETS entspricht den Verhältnissen, die wir bei den meisten andern Arten der Gattung finden. SAUSSURE hat die längeren beweglichen Stacheln übersehen, oder sie waren bei seinen Exemplaren verloren gegangen. Nur drei Stacheln (die Spitze des Telsons selbst mitgezählt) finden sich bei keinem *Palaemon*.

*P. sexdentatus* STREETS ist ein junger *mexicanus*. Er stimmt mit letzterem überein bis auf den Punkt, dass der Unterrand des Rostrums 6 Zähne besitzt, *mexicanus* nur 4—5, was eine Abtrennung nicht rechtfertigen kann. Da *P. sexdentatus* von bedeutend geringerer Körpergrösse ist, als die Abbildungen von *mexicanus* und *dasydactylus* zeigen (*mexicanus*, pl. 4, fig. 27, bei SAUSSURE ist nur schwach vergrössert), so muss man den im Verhältniss zur Scheere längeren Carpus des *sexdentatus* als Jugendcharakter ansehen.

Verbreitung: Küste von Mexico (SAUSSURE); Mündung (tidewater) des Coatzocoallcos River (STREETS); Cuba, aus süssen Gewässern (v. MARTENS).

### 10. *Palaemon gracilirostris* MIERS.

MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (4), vol. 16, 1875, p. 343.

Eine ungenügend beschriebene Art.

Ueber die Gestalt des Telsons ist nichts angegeben, ebensowenig

das Verhältniss des Carpus zum Merus. Carpus etwas länger als die Palma. Finger ungefähr so lang wie diese, Schneiden ohne Zähne. Das ganze zweite Beinpaar rauh.

Auffallend ist die Kürze des Rostrums, welches noch nicht die Spitze der Stiele der inneren Antennen erreicht. Zähne: $\frac{10}{2}$. Nach dieser Bildung des Rostrums wird sich wohl die Art wieder erkennen lassen.

Verbreitung: Samoa-Inseln, Upolu (Miers).

### 11. *Palaemon formosensis* (Bate).

*Macrobrachium formosense* Bate, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 364, pl. 31, fig. 1.

Die Abbildung des Telsons ist etwas ungenau, jedoch erkennt man die kurz-dreieckige Spitze.

Rostrum so lang wie die Stiele der inneren Antennen. Oberrand nach dem Text mit 11, nach der Abbildung mit 8 Zähnen. Unterrand zahnlos.

Zweites Beinpaar lang, cylindrisch, von feinen Dörnchen rauh. Carpus länger als der Merus, etwa so lang wie die Palma: da das beschriebene Exemplar erwachsen zu sein scheint (100 mm), so wird bei jüngeren der Carpus die Palma an Länge übertreffen. Finger kürzer als die Palma, Schneiden mit Höckern und Haaren besetzt.

Verbreitung: Formosa, River Tamsuy (Bate).

### 12. *Palaemon superbus* Heller.

Heller, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1862, p. 528.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 118, tab. 10, fig. 10.

Das Telson „endet mit spitzem Mitteldorn".

Rostrum wenig länger als die Scaphoceriten. Zähne: $\frac{14-15}{3-4}$. Zweites Beinpaar cylindrisch, schmächtig, glatt. Carpus länger als der Merus, kürzer als die Scheere, aber länger als die Palma, mit einigen Härchen besetzt. Körpergrösse 65 mm.

Verbreitung: Shanghai (Heller).

### 13. *Palaemon nipponensis* de Haan (Taf. XLVII, Fig. 4, 4z).

*P. nipponensis* de Haan, Faun. japon., 1850, p. 171.
*P. asper* Stimpson, in: Proceed. Acad. Sc. Philadelphia, 1860, p. 110.
*P. sinensis* Heller, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1862, p. 528.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 119, tab. 10, fig. 11.
*P. asper* Stps. Heller, ibid., p. 119.

*P. sinensis* Hell., v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 42.
*P. nipponensis* d. H., de Man, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 175.

Telson kurz zugespitzt, jederseits mit zwei beweglichen Stacheln, die beiden inneren länger als die Spitze des Telsons selbst.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, Rippe derselben leicht gebogen, zuerst nach unten, dann nach oben. Oberrand gerade und daher die obere Hälfte des Rostrums breiter als die untere. Oberrand mit 10—14 (meist 12 oder 13) Zähnen, der hintere etwas abgerückt. Unterrand mit 2—4 Zähnen.

Zweites Beinpaar je nach dem Alter von verschiedener Länge. Carpus länger als der Merus, kürzer als die Scheere, aber länger als die Palma. Finger nur in frühester Jugend so lang wie die Palma, später kürzer als diese. Das ♂ mit Dornen unter den Abdomensegmenten.

Altersunterschiede:

Besonders beim ♂ beginnt das zweite Beinpaar zu wachsen. Zunächst erreicht der Merus die Spitze der Scaphoceriten noch nicht, erst bei ziemlich bedeutender Körpergrösse wird er so lang, und bei den sechs grössten meiner Exemplare überragt er sogar diese. Bei den jungen Exemplaren ist das ganze zweite Beinpaar glatt, bei den ältesten ♂ wird es jedoch von kleinen Knötchen rauh. Die Finger sind behaart und zeigen bei den ältesten ♂ auf ihren Schneiden, unter den Haaren versteckt, einige kleine Höcker. Bei vieren meiner grössten Exemplare ist der Cephalothorax vorn und an den Seiten rauh.

Bei den ♀ zeigt das zweite Beinpaar nicht so starke Veränderungen. Es bleibt selbst bei den grössten derselben ziemlich glatt der Merus erreicht niemals die Spitze der Scaphoceriten, und die Höcker auf den Schneiden der Finger entwickeln sich nicht.

Das Wachsthum der einzelnen Glieder beträgt bei meinen ♂:

| Cephalothorax mit Rostrum: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 17—43 mm | 5—27 | 7—39 | 4,5—32 | 4,5—20 |

Während also der Merus 22 mm und der Carpus 32 mm zunimmt, nimmt die ganze Scheere 43 mm zu, und hiervon kommt der grösste Theil, 27,5 mm, auf die Palma.

Bei den ♀ stellen sich die Zahlen, wie folgt:

| Cephalothorax: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 18—42 | 5—11 | 7—21 | 5—15 | 3—9 |

Während der Merus 9 mm zunimmt und der Carpus 14 mm, nimmt die Scheere 16 mm zu, wovon wieder der grösste Theil (10 mm) auf die Palma kommt.

Man ersieht ferner aus diesen Zahlen, dass besonders die ♂ ein bedeutendes Wachsthum des zweiten Beinpaares zeigen. Bei ♂ und ♀ gleicher Grösse ist bei ersteren dasselbe stärker entwickelt. Bei jungen Exemplaren tritt dieser Unterschied kaum hervor, bei älteren immer deutlicher. Einzelne Exemplare beider Geschlechter zeigen im Verhältniss zu ihrer Grösse ein schwächer entwickeltes zweites Beinpaar als die neben ihnen in der nach der Grösse des Cephalothorax geordneten Reihe stehenden. Die Höcker auf den Schneiden der Finger sowie die Rauhheit des Cephalothorax treten nur bei den grössten ♂ auf.

Unter meinen ♀ befinden sich 11 Exemplare mit Eiern: auffallend ist es, dass diese nicht die grössten, sondern solche von mittlerer Grösse sind (von 27—36 mm Cephalothoraxlänge).

*P. sinensis* Heller ist offenbar ein junger *P. nipponensis*: die von Heller angegebenen unterscheidenden Merkmale sind genau die, durch welche meine jungen Exemplare sich vor den Erwachsenen auszeichnen.

Die Beschreibung von Stimpson's *P. asper* passt nur auf meine vier grössten ♂, auf diese aber vollkommen.

*P. nipponensis* d. H. ist nach de Man mit *P. asper* identisch.

a) 57 ♂ und 34 ♀. Japan, Tokiobai. — Döderlein 1880—81 (Sp.).

Die Exemplare wurden gekauft und lebten wahrscheinlich in Brackwasser: aus Seewasser stammen sie keinesfalls, da unter dem reichen Material, das Herr Dr. Döderlein in der Tokiobai und Sagamibai selbst sammelte, sich kein einziges Exemplar dieser Art findet. Ebensowenig stammen sie aber wohl aus reinem Süsswasser, da andernfalls bei der Erwerbung derselben — nach Herrn Dr. Döderlein's eigner Aussage — ihm hierüber Mittheilung gemacht worden wäre.

Verbreitung: Japan (de Haan); Yokohama (v. Martens); Shanghai (Heller), (v. Martens); Canton, in Flüssen und Bächen (Stimpson).

### 13a. *Palaemon longipes* de Haan.

de Haan, Fauna japon., 1850, p. 171.
de Man, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 177.

Rostrum $\frac{10}{2-3}$. Finger ohne Haare, sonst wohl kaum von der

vorigen Art unterschieden. Zu *P. idae* und *alphonsianus*, wie DE MAN vermuthet, ist er wohl kaum in nähere Beziehung zu bringen.

Verbreitung: Japan (DE HAAN).

### 13b. *Palaemon rudis* HELLER.

HELLER, in: Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1862, p. 527.
HELLER, Crust. Novara, 1865, p. 114.

Gehört vielleicht hierher, ist jedoch zu unvollständig beschrieben. Angaben über das Verhältniss des Carpus zum Merus fehlen.

Das Telson „endet mit dreieckiger Spitze". Beim Rostrum wird die breitere obere Hälfte besonders hervorgehoben. Oberrand leicht convex mit 11 Zähnen, Unterrand mit 3. Zweites Beinpaar lang, rauh und kurz behaart. Der Carpus ist länger als die Palma. Die Finger sind — im Gegensatz zu *P. nipponensis* — etwa so lang wie die Palma und „am Innenrande mit Stacheln besetzt". Körpergrösse: 100 mm.

Verbreitung: Ceylon (HELLER).

### 14. *Palaemon lanceifrons* DANA.

DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 589, pl. 38, fig. 13.
HELLER, Crust. Novara, 1865, p. 119.

Von DANA wird ein Exemplar von 50 mm Länge beschrieben, welches ein schon ziemlich stark entwickeltes zweites Beinpaar zeigt.

Rostrum lanzettlich, so lang wie die Scaphoceriten. Oberrand etwas convex, mit 12 Zähnen, Unterrand mit 3 Zähnen.

Zweites Beinpaar cylindrisch, rauh. Carpus länger als der Merus, so lang wie die Scheere. Finger viel kürzer als die Palma.

Hierher rechne ich ein mir vorliegendes Exemplar von Ceylon.

Dasselbe weicht in der Bezahnung des Rostrums etwas ab: $\frac{10}{2}$ (nähert sich also hierin dem *P. idae*), auch ist das Rostrum nicht ganz so lang. Oberrand deutlich convex.

Der linke Scheerenfuss zeigt folgende Maasse:

Merus 24, Carpus 39, Palma 40, Finger 14 mm.

Der Carpus ist also etwa so lang wie die Palma: bei DANA's Exemplar ist er so lang wie die ganze Scheere. Nun aber ist letzteres nur 50 mm gross, während mein Exemplar 85 mm misst, und es ist daher wahrscheinlich, dass dieser Unterschied als Altersdifferenz, bedingt durch stärkeres Wachsthum der Palma, das den Carpus überholt, aufzufassen ist.

Die Schneide des beweglichen Fingers zeigt 2, die des unbeweglichen einen nicht sehr stark entwickelten Höcker. Der ganze Scheerenfuss ist mit feinen Stacheln bedeckt.

Auffällig verschieden ist der rechte Scheerenfuss gebildet: er ist kürzer (Merus 18, Carpus 27, Palma 29, Finger 10 mm), die Finger klaffen, und die Scheiden sind mit langen Haaren besetzt. Ich halte diese letzere Bildung für eine Abnormität.

Das Telson ist wie bei *nipponensis* gestaltet.

a) 1 ♂, Ceylon. — G. Schneider (vend.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Manila (Dana); Ceylon (Heller).

### 15. *Palaemon idae* Heller.

Heller, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. Bd. 45, 1, 1862, p. 416, tab. 2, fig. 40, 41.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 39.
Hilgendorf, in: v. d. Decken's Reisen, Bd. 3, 1, 1869, p. 102.
Richters, Meeresfauna Mauritius, Decapod., 1880, p. 166.

Das Telson bietet nach brieflicher Mittheilung von Herrn Dr. Hilgendorf folgende Gestaltungsverhältnisse: „Ende spitz, die medialen Seitendornen die Spitze überragend, die lateralen Dornen klein. Bei einem Exemplar (♀) No. 3080 (Berl. Mus.) der mediale Dorn der rechten Seite kürzer, die Spitze nicht erreichend, der linke dagegen länger.“

Steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich nur dadurch, dass auch bei sehr grossen Exemplaren (Heller 4 Zoll = 104 mm) der Carpus länger als die ganze Scheere bleibt, und dass der Oberrand des Rostrums weniger (9—11) Zähne zeigt. In wie weit diese Unterschiede die Trennung beider Arten begründen, muss erst noch näher untersucht werden.

Der Vermuthung v. Martens', dass *sundaicus* Heller als Jugendform hierher zu rechnen sei, kann ich nicht beipflichten, da bei diesem bei geringerer Körpergrösse der Carpus ein wenig kürzer ist als die Scheere. Da diese Differenz beim Heranwachsen sich vergrössern muss, so kann der Carpus bei *sundaicus* nie länger werden als die Scheere.

Verbreitung: Zanzibar (Hilgendorf); Seychellen und Mauritius (Richters); Borneo (Heller); Singapur, Java, Philippinen: Laguna del Bay, Albay, Camarines Sur, in Süsswasser (v. Martens).

### ? 15a. *Palaemon equidens* DANA.

DANA, U. S. Exp. Exp., 1850, p. 591, pl. 39, fig. 2.
v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 40.
DE MAN, in: Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 22, 1888, p. 283.

*P. equidens* DANA ist nach v. MARTENS vielleicht hierher zu rechnen. DE MAN giebt das Verhältniss der Glieder des (wahrscheinlich) kleineren Scheerenfusses für ein Exemplar von den Mergui-Inseln an: Carpus länger als der Merus, länger als die Palma. Finger kürzer als die Palma. Carpus 13, Palma 11, Finger 7,5. Das Verhältniss würde vielleicht zu *P. nipponensis* passen. Die Stellung des echten *P. equidens* wird wohl niemals mit Sicherheit zu ermitteln sein, da dem Original die Scheeren fehlten.

### 16. *Palaemon dispar* v. MARTENS.

*P. dispar* v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 41.
*P. alphonsianus* HOFFMANN, Crust. u. Echinod. Madagascar, 1874, p. 33, pl. 9, fig. 63—65.
*P. dispar* v. MART., MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 5, 1880, p. 383.
*P. malliardi* RICHTERS, Meeresfauna Mauritius, Decapod., 1880, p. 166, tab. 18, fig. 1—3.
*P. dispar* DE MAN, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 556.

Nach Herrn Dr. HILGENDORF ist die Telsonspitze ganz wie bei *P. idae*.

Rostrum so lang oder wenig länger als die Scaphoceriten. Zähne $\frac{10-11}{4}$ oder (nach RICHTERS) $\frac{11-12}{5}$.

Zweites Beinpaar lang, cylindrisch, mit kurzen, geraden, in Längsreihen stehenden Dörnchen besetzt. Carpus länger als der Merus, kürzer oder (nach v. MARTENS) länger als die Scheere. DE MAN giebt folgende Zahlen: Merus 15,5, Carpus 28, Palma 21, Finger 10,25. Schneiden der Finger mit einer Reihe kleiner Zähne. Finger mit langen Haaren besetzt.

Verbreitung: Réunion (HOFFMANN); Mauritius (RICHTERS); Rodriguez (MIERS); Samangkabaai; Tandjong (MIERS); Amboina (DE MAN); Insel Adenare bei Flores (v. MARTENS); Samoa-Inseln (MIERS).

---

Die vier folgenden Arten (17—20) besitzen höchstens nur eine mittlere Körpergrösse. Ob dieselben als Jugendformen zu irgend

welchen anderen Arten gehören, konnte ich nicht ermitteln. Sie zeigen zwar einerseits (die indo-pacifischen) zu *P. nipponensis*, andrerseits (*desaussuri*) zu *P. acanthurus* gewisse Beziehungen, doch sind es besonders gewisse Eigenthümlichkeiten in der Bildung des Rostrums, die es mir zunächst noch, solange ich kein grösseres Material untersuchen kann, verbieten, sie mit einer dieser Arten zu vereinigen.

Die drei ersten derselben mit *lanceifrons*, *idae* oder *dispar* in Beziehung zu bringen, ist wegen der Kürze des Carpus unmöglich, der die Scheere nicht übertrifft: da es kleine Formen sind, so können die genannten nicht die Altersformen dazu sein, da bei ihnen der Carpus eine bedeutende Länge besitzt.

### 17. *Palaemon sundaicus* Heller.

Heller, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 45, 1, 1862, p. 415, tab. 2, fig. 38, 39.
Heller, Crust. Novara, 1865, p. 115.

„Der Mitteldorn der hinteren mittleren Schwanzplatte ist ziemlich spitz."

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, gerade, obere Hälfte nicht breiter als die untere. Zähne: $\frac{10-12}{4-5}$. Zweites Beinpaar sehr schwach, cylindrisch, glatt. Carpus länger als der Merus, wenig kürzer als die Scheere, bedeutend länger als die Palma. Finger ungefähr so lang wie die Palma. Körperlänge 75 mm.

Verbreitung: Java (Heller).

### 18. *Palaemon danae* Heller.

Heller, Crust. Novara, 1865, p. 120, tab. 11, fig. 3.
Haswell, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 197.

Rostrum ungefähr so lang wie die Scaphoceriten. Obere Hälfte schmal. Zähne: $\frac{10-11}{3}$. Zweites Beinpaar schwach, cylindrisch, glatt. Carpus länger als der Merus, wenig kürzer als die Scheere, länger als die Palma. Finger kürzer als die Palma (letzteres wohl der einzige Unterschied von *sundaicus*). Körperlänge 70 mm.

Hierher muss ich ein mir vorliegendes Exemplar bringen. Totallänge 40 mm. Telson wie bei *nipponensis*. Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, gerade, Zähne: $\frac{12}{4}$, in der Gestalt mit der Abbildung bei Heller übereinstimmend. Der Carpus ist etwa so lang wie die Scheere, was bei der Kleinheit des Exemplars nicht auffallen kann.

a) 1 ♂ juv., Marshall-Ins. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.)

Verbreitung: Sidney (Heller).

### 19. *Palaemon parvus* Hoffmann.

Hoffmann, Crust. u. Echinod. Madagascar, 1874, p. 35, tab. 7, fig. 59.

Gestalt des Telsons unbekannt.

Rostrum fast die Spitze der Scaphoceriten erreichend. Oberrand schmal. Zähne: $\frac{12}{4}$. Zweites Beinpaar schwach, glatt. Carpus länger als der Merus, kürzer als die Scheere, länger als die Palma. Finger kürzer als die Palma. Totallänge 51 mm.

Auf ein einziges Exemplar gegründet und sehr zweifelhaft. Nach der Beschreibung sich nur durch geringe Merkmale am Rostrum von *P. danae* unterscheidend.

Verbreitung: Madagascar: Nossi Fali (Hoffmann).

### 20. *Palaemon desaussuri* Heller.

Heller, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 45, 1, 1862, p. 420, tab. 2, fig. 47.

„Die Mittelplatte der Schwanzflosse ist nach hinten spitz-dreieckig.“

Rostrum ungefähr so lang wie die Stiele der inneren Antennen. Oberrand schmal, etwas convex. Zähne: $\frac{13-14}{3-4}$. Zweites Beinpaar schwach, glatt. Carpus etwas länger als der Merus, kürzer als die Scheere, länger als die Palma. Finger etwas länger als die Palma. Körpergrösse ca. 50 mm.

Von den drei vorhergehenden altweltlichen Arten durch kurzes Rostrum, dessen Oberrand mehr Zähne zeigt, sowie durch längere Finger verschieden. Von dem amerikanischen *acanthurus* durch die Gestalt des Rostrums abweichend.

Verbreitung: Neu-Granada (Heller).

### 21. *Palaemon acanthurus* Wiegmann (Taf. XLVII, Fig. 5).

*P. acanthurus* Wiegmann, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 150.

*P. forceps* Milne-Edwards, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 397.

Saussure, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 467.

v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 28, tab. 2, fig. 4.

Smith, in: Trans. Connect. Acad., vol. 2, 1871—73, p. 24.

Die Gestalt der Telsonspitze wird von Wiegmann ganz richtig beschrieben: *„ultimum segmentum apice acute triangulari setigerum.*

*spinis binis utrinque instructum, altera brevissima ad angulum apicis externum, altera longiori sub ipso acumine*".

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten oder etwas länger, gerade, selten an der Spitze etwas aufgebogen. Oberrand schmal, mit 8—10 (nach Saussure bis 12) Zähnen. Unterrand mit 4—7 Zähnen.

Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus länger als der Merus, kürzer als die Scheere, länger als die Palma (die Angabe bei Milne-Edwards: „carpe à peu près de la longueur de la portion palmaire" ist ungenau). Finger so lang wie die Palma oder kürzer als diese.

Mit vorrückendem Alter ändert sich die Beschaffenheit des zweiten Beinpaares beim ♂ wesentlich.

Bei den kleinsten meiner ♂ Exemplare (Haiti) ist das zweite Beinpaar glatt, und die Finger sind schwach behaart. Das junge ♂ von Brasilien und das grössere von den jungen ♂ von Haiti zeigen schon durch feine Dörnchen rauhe Glieder, und bei den übrigen ♂ werden die Dornen immer kräftiger und zeigen eine für diese Art charakteristische Anordnung in Längsreihen, besonders an der Innen- und Unterseite der Glieder. Ebenso entwickelt sich allmählich rings um beide Finger ein dichter Filz. Das grösste ♂ von Haiti und die beiden grossen ♂ von Brasilien haben einen rauhen Cephalothorax.

Beim ♀ erreicht das zweite Beinpaar bei weitem nicht die Entwicklung wie beim ♂. Meine ♀ sind zwar nur etwas grösser als das grösste der jungen ♂ von Haiti, aber das Beinpaar ist viel kürzer, glatt, und die Finger sind nicht filzig, sondern nur behaart.

In der Gestalt des Rostrums finden sich, wie schon Saussure und v. Martens angeben, einige Variationen. Gewöhnlich ist dasselbe so lang wie die Scaphoceriten und ziemlich gerade, so bei meinen Exemplaren von Haiti und den ♀ von São Lourenzo. Bei den grossen ♂ von Brasilien ist dasselbe jedoch etwas länger, aber auch gerade, und bei den ♀ von Brasilien an der Spitze leicht aufgebogen, bei dem einen Exemplar so lang, bei dem andern etwas länger als die Scaphoceriten. Nach Smith soll besonders bei ♀ ein aufgebogenes Rostrum vorkommen, was für meine Exemplare zutrifft.

a) 1 ♂ juv., Brasilien (Sp.).
b) 2 ♀, Brasilien (Sp.).
c) 2 ♂ ad., Brasilien. — 1874 (Sp.).
d) 2 ♀ juv., Rio Grande do Sul: São Lourenzo, in Süsswasser. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).
e) 2 ♂ ad., 2 ♂ juv., 1 ♀ Haiti. — v. Maltzan (vend.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Antillen (SAUSSURE); Küste von Brasilien (WIEGMANN): Mündung des Pará (SMITH), Rio de Janeiro[1]) (M.-E.); — Ecuador: Guayaquil (v. MARTENS). — Scheint mehr eine Brackwasserform zu sein.

### 21 a. *Palaemon consobrinus* SAUSSURE.

SAUSSURE, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 469.

Gehört vielleicht hierher. Nach der Beschreibung unterscheidet er sich von *acanthurus* besonders durch die Bezahnung und Kürze des Rostrums sowie durch geringe Körpergrösse. Ueber Verhältniss von Carpus zu Merus und der Finger zur Palma ist nichts gesagt.

Verbreitung: Mexico, Vera Cruz, Flussmündung (SAUSSURE).

### 22. *Palaemon macrobrachion* HERKLOTS.

HERKLOTS, Addit. faun. carcinol. Afric. occid., 1851, p. 15.
DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 177.

Telson nach HERKLOTS: „*abdominis articulus septimus acutus, dente medio majori, lateralibus rudimentariis*". Die längeren Stacheln scheinen verloren gegangen zu sein.

Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, leicht gebogen: Zähne: $\frac{10}{5}$.
Zweites Beinpaar lang, mit in Reihen stehenden Dornen. Carpus doppelt so lang wie der Merus. Finger so lang wie der dritte Theil der ganzen Scheere.

Hierher scheint der von v. MARTENS (in: Arch. f. Naturg., Jahrgang 35, Bd. 1, 1869, p. 29) erwähnte Krebs aus W.-Afrika zu gehören, der sich von *acanthurus* besonders durch die im Verhältniss zur Palma kürzeren Finger (= $^1/_2$ Palma) unterscheiden soll, was mit der Angabe bei HERKLOTS gut übereinstimmt.

Verbreitung: West-Afrika: Boutry (HERKLOTS); Sierra Leone (v. MARTENS).

### 23. *Palaemon appuni* v. MARTENS.

v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 31, tab. 2, fig. 5.
? *Bithynis appuni* (v. MART.) POCOCK, in: Ann. Mag. N. H. (6), vol. 3, 1889, p. 10.

---

1) Wird nach CUNNINGHAM (in: Trans. Linn. Soc. London, vol. 27, 1871, p. 497) im Hafen von Rio de Janeiro gefangen.

Nach Mittheilung von Herrn Dr. Hilgendorf ist die Telsonspitze abgestutzt, die seitlichen Dornen überragen das hintere Ende nicht.

Das zweite Beinpaar ist cylindrisch (nach v. Martens ungleich) und stachlig, der Carpus ungefähr so lang wie der Merus (nur wenige mm länger) und kürzer als die Palma. Ebenso sind die Finger kürzer als die Palma, die Schneiden ohne grössere Höcker. Rostrum kurz, mit 12 Zähnen oben und 3 Zähnen unten.

*var. aequatorialis nov.* (Taf. XLVII, Fig. 6).

Mir liegen eine Reihe Exemplare vor, die ich hierher stellen zu müssen glaube. Die Verhältnisse der Glieder des zweiten Beinpaares, der Habitus des letzteren (bei den grösseren Exemplaren), die Beschaffenheit der Oberfläche und auch das Telson stimmen mit *appuni* überein.

Letzteres ist bei meinen Exemplaren abgestutzt, d. h. quer abgeschnitten oder kurz zugerundet, nur bei den ganz kleinen Exemplaren zeigt es eine breite, dreieckige Spitze, der Winkel der Spitze ist aber immer ein stumpfer. Von den seitlichen Dornen überragen die inneren gewöhnlich das Ende des Telsons selbst etwas, bei den jüngeren Exemplaren deutlicher als bei den alten. Die gefiederten Borsten sind zahlreicher als bei den bisher behandelten Formen, jedoch weniger zahlreich als bei den Formen mit breit gerundetem Telson.

Die Scheeren meiner Exemplare sind ungefähr gleichgestaltet (eine ist allerdings meist etwas kräftiger, aber nur unbedeutend). In der frühesten Jugend besitzen Merus, Carpus und Palma etwa gleiche Länge, die Finger sind etwas kürzer. Bei weiterem Wachsthum nehmen die Glieder in folgender Weise zu:

Bei den Männchen:

| Cephalothorax: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 9—29 | 2,5—15 | 2,5—18 | 2,5—25 | 2,5—12 |

Bei den Weibchen:

| Cephalothorax: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 12—19 | 3—5 | 3,5—6 | 3,5—7,5 | 2—4 |

Man sieht deutlich, dass besonders die Palma am Wachsthum betheiligt ist und den Carpus bei erwachsenen ♂ bedeutend übertrifft.

In der Jugend ist das zweite Beinpaar glatt. Späterhin wird es rauh, und bei meinen grössten ♂ treten deutliche Stacheln auf, die jedoch noch nicht die Entwicklung wie in der Abbildung bei v. Martens zeigen, da mein grösstes ♂ (Totallänge 67 mm) immer noch bedeutend kleiner ist als das Exemplar v. Martens' (107 mm). Die

Entwicklung der Scheere des letzteren unterscheidet sich von der meiner Exemplare nur durch solche Merkmale, die durch höheres Alter bedingt werden.

Meine Exemplare weichen von dem echten *P. appuni* durch das Rostrum ab, aus welchem Grunde ich sie als Varietät abtrenne. Nach v. MARTENS ist die Bezahnung des Rostrums $\frac{12}{3}$, von den Zähnen des Oberrandes stehen 4 hinter den Augen. Meine Exemplare haben $\frac{7-10}{1-3}$ Zähne, meist $\frac{9}{2}$, hinter den Augen stehen 2, selten 3 Zähne.

a) 15 ♂, 7 ♀, Ecuador [1]). — REISS (coll.) Octob. 1874, U. S. (Sp.).

Verbreitung des typ. *appuni*: Venezuela: Porto Cabello (v. MARTENS). — ? Dominica (POCOCK).

## 24. *Palaemon lar* FABRICIUS.

*P. ornatus* MILNE-EDWARDS, H. N. Cr. vol. 2, 1837, p. 396.
*P. vagus* HELLER, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 45, 1, 1862, p. 417, tab. 2, fig. 42, 43 (var.).
*P. equidens* HELLER, ibid., p. 418, tab. 2, fig. 44.
*P. vagus* HELLER, Crust. Novara, 1865, p. 113 (var.).
*P. ornatus* OLIV., HELLER, ibid., p. 119.
v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 36.
*P. mayottensis* HOFFMANN, Crust. Echinod. Madagascar, 1874, p. 32, tab. 9, fig. 61, 62.
*P. reunionnensis* HOFFMANN, ibid., p. 33, tab. 9, fig. 66, 67.
*P. longimanus* HOFFMANN, ibid., p. 34, tab. 9, fig. 68, 69.
*P. madagascariensis* HOFFMANN, ibid., p. 35, tab. 7, fig. 58.
*P. ornatus* OLIV., DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 168.
*P. mayottensis* HFFM., DE MAN, ibid., p. 173.
*P. reunionnensis* HFFM., DE MAN, ibid., p. 174.
*P. ornatus* OLIV., MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 5, 1880, p. 383.
HASWELL, Catal. Austral. Crust., 1882, p. 196.
*P. ornatus var. vagus* HLL., DE MAN, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 554.
*Bithynis lar* (FABR.) BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 789, pl. 129, fig. 1.

Folgende Angaben über das Telson liegen vor:

WIEGMANN (in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 151) sagt bei dem Vergleich mit *P. acanthurus*: „das . . . . Schwanzende hat eine stumpfere Spitze . . . . und die vier Stacheln sind sehr kurz, von ziemlich gleicher Grösse."

---

1) Eine genauere Angabe liegt nicht vor, trotzdem es sehr wünschenswerth wäre, zu wissen, ob die Exemplare von der West- oder Ost-Seite der Anden stammen.

Milne-Edwards (l. c.): „Dernier segment de l'abdomen obtus au bout, terminé par un bord semi-circulaire."

Heller (Novara, p. 114), beim Vergleiche mit *spectabilis* (= *ruber* Hess): „von *P. ornatus* ist diese Art leicht zu unterscheiden, da bei jener der Hinterrand der Schwanzplatte gewöhnlich abgerundet erscheint."

Bate (l. c., p. 791): „the telson . . . . gradually tapers to an obtuse point."

Ebenso finde ich bei meinem Exemplar die Spitze des Telsons gerundet. Die seitlichen Stacheln sind kurz.

Rostrum ungefähr so lang wie die Scaphoceriten (etwas kürzer bis etwas länger). Zähne: $\frac{7-10}{2-4}$.

Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus so lang wie der Merus (nur wenige mm Unterschied), kürzer als die Palma. Finger kürzer als die Palma.

Mit fortschreitendem Alter wird das zweite Beinpaar immer mehr dornig, die Dornen sind meist kurz, nur an der Innenseite der Glieder etwas kräftiger. Die Finger krümmen sich, und die dreieckigen Höcker auf ihren Schneiden, die nur bei ganz jungen Exemplaren völlig fehlen, werden sehr gross. Ebenso verlängert sich das zweite Beinpaar stark: bei grossen Exemplaren ragen drei Viertel des Merus über die Scaphoceriten hinaus. Das Verhältniss von Carpus zu Merus bleibt ungefähr dasselbe, dagegen wächst die Palma bedeutend: während bei jungen Exemplaren das Verhältniss des Carpus zur Palma wie 1 : 1,1 oder 1,2 ist, beträgt es bei meinem (sehr grossen) Exemplar 1 : 1,6.

Die citirten Arten gehören alle unzweifelhaft zusammen. Allerdings finden sich bei einigen geringe Abweichungen, die sich durch Altersunterschiede nicht erklären lassen: so ist besonders der *P. vagus* durch im Verhältniss zur Palma längere Finger ausgezeichnet. Doch ist es von vornherein anzunehmen, dass derartige Variationen bei einer so weit verbreiteten Art nicht zu den Seltenheiten gehören können.

*P. reunionnensis* besitzt nach dem Text bei Hoffmann einen Carpus, der sowohl viel länger (37) als der Merus (30), als auch etwas länger als die Palma (35) ist. Seine Abbildung zeigt jedoch ganz andere Verhältnisse — Merus 26, Carpus 26, Palma 38 —, die mit *P. lar* völlig übereinstimmen. Ich vermuthe, dass im Text ein Irrthum vorliegt.

Den *P. mayottensis* Hoffm., *reunionnensis* Hoffm. und *equidens* Hell. halte ich für ♀ wegen des kürzeren zweiten Beinpaares im

Vergleich zu gleich grossen, jedenfalls ♂ Exemplaren, *longimanus* und *lar*.

a) 1 ♂, Mauritius. — G. SCHNEIDER (vend.) 1876 (tr.).

Verbreitung: Madagascar: Nossi Fali (HOFFM.); Mayotta-Ins. (HOFFM.); Réunion (HOFFM.) (DE MAN); Mauritius (HELLER); Bali (MIERS); Stores (DE MAN); Andonare, in süssem Wasser (DE MAN) (V. MART.); Celebes: Makassar (MIERS); Tondanofluss bei Sawagan (V. MART.); Gorontalo (DE MAN); Molukken: Halmahera (DE MAN); Morotai (DE MAN); Ternate (DE MAN); Sula Besi (DE MAN); Gebeh (DE MAN); Amboina (M.-E., HELL., V. MART.); Banda-Ins. (Chall.); Waigëu (M.-E.); Philippinen (V. MART.): Parananca, Mindanao, Samboangan (Chall.); Neu-Guinea: Andaï (DE MAN); Australien (HASWELL); Neue Hebriden (HASWELL); Fidji-Ins. (HASWELL); Kandavu und Ovalau (Chall.); Tahiti (HELLER): aus einem Fluss bei Papeuriri (Chall.); Auckland (HELLER).

### 24a. *Palaemon japonicus* DE HAAN.

DE HAAN, Faun. japon., 1850, p. 172.
DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 175.

Soll sich nach DE MAN von *ornatus* (= *lar*) nur dadurch unterscheiden, dass 4—5 Zähne am Oberrand des Rostrums hinter den Augen stehen, und ferner durch die Gestalt des zweiten Beinpaares. Letzterer Unterschied ist mir nicht ersichtlich.

Verbreitung: Japan (DE HAAN).

### 25. *Palaemon longidigitum* (BATE).

*Macrobrachium longidigitum* BATE, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 365, pl. 31, fig. 2.

Nach der Abbildung ist das Telson an der Spitze abgerundet.

Rostrum ungefähr so lang wie die Scaphoceriten. Zähne: $\frac{8}{5}$.

Zweites Beinpaar kräftig, cylindrisch, von kleinen Knötchen rauh. Merus ungefähr bis zur Spitze der Scaphoceriten reichend. Carpus etwas länger als der Merus und kaum länger als die Palma. Finger etwa so lang wie die Palma, der unbewegliche auf der Schneide mit einer Reihe Sägezähne (?).

Fundort unbekannt.

### II. Gruppe: *Brachycarpus*[1]).

A. Telson zugespitzt, jederseits mit zwei beweglichen Stacheln, von denen die inneren die Mittelspitze überragen.

B. Klauen der drei hinteren Beinpaare zweispitzig. 26. *P. savignyi* (BATE).

BB. Klauen einfach.

C. Rostrum gerade. Carpus kaum halb so lang wie der Merus. 27. *P. audouini* (BATE).

CC. Rostrum leicht gebogen. Carpus über halb so lang wie der Merus. 28. *P. montezumae* SAUSS.

Hierher gehört vielleicht: 29. *P. acutirostris* DAN.

AA. Telson am Ende gerundet, jederseits zwei kurze bewegliche Stacheln (Taf. XLVII, Fig. 7).

B. Finger so lang oder kürzer als die Palma.

C. Rostrum so lang wie die Stiele der inneren Antennen. Zähne: $\frac{11-13}{3-4}$. 30. *P. jamaicensis* (HERBST).

CC. Rostrum länger als die Stiele der inneren Antennen. Zähne: $\frac{12-14}{4-5}$. 31. *P. vollenhovenii* HERKL.

BB. Finger länger als die Palma. 32. *P. brevicarpus* D. H.

### 26. *Palaemon savignyi* (BATE).

*Brachycarpus savignyi* BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 795, pl. 129, fig. 4.

Telson: „. . . . pointed at the extremity . . . . the posterior angle on each side with a short spine, immediately to the inner side of which is a second spine about one-eighth the length of the telson."

Rostrum ungefähr so lang wie die Antennenstiele. Zähne: $\frac{7}{3}$.

Zweites Beinpaar cylindrisch, glatt, ziemlich kräftig. Carpus ungefähr halb so lang wie der Merus, gegen das distale Ende dicker, ca. $^1/_3$ so lang wie die cylindrische Palma. Finger etwa halb so lang wie die Palma, gekrümmt. Schneiden mit borstigen Haaren besetzt. Die drei letzten Beinpaare mit zweispitziger Klaue. Körpergrösse 50 mm.

Verbreitung: Bermuda, flaches Wasser (Chall.).

---

1) Dass der *P. beaupressii* AUD. schon längst als zur Gattung *Harpilius*, der *P. petitthouarsii* AUD. als zur Gattung *Anchistia* gehörig erkannt worden sind, scheint BATE ganz entgangen zu sein. Vergl. Chall. Macrur. 1888, p. 798.

### 27. *Palaemon audouini* [1]) (Bate).

*Brachycarpus audouini* Bate, Chall. Macrur., 1888, p. 798, pl. 129, fig. 5.

Telson: „terminating in two long lateral and one central spine."

Rostrum gerade, so lang wie die Scaphoceriten. Zähne: $\frac{9}{6}$. Zweites Beinpaar etwas cylindrisch, glatt, mittelmässig. Carpus kaum halb so lang wie der Merus, etwas länger als $^1/_3$ der subcylindrischen Palma. Finger etwa halb so lang wie die Palma. Die drei letzten Beinpaare mit einfachen Klauen. Körpergrösse 16 mm.

Nur in einem ♀ bekannt, das zugehörige ♂ unbekannt. Vergl. unten.

Verbreitung: Neu-Seeland, 10 Fad., marin. (Chall.-Stat. 167 A).

### 28. *Palaemon montezumae* Saussure.

Saussure, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 467, pl. 4, fig. 28.

Telson: „Nageoire caudale médiane terminée par une dent qui porte de chaque côté une grande épine articulée, suivie d'une autre très-petite."

Rostrum so lang oder etwas länger als die Antennenstiele, leicht gebogen. Zähne: $\frac{10-11}{6}$. Zweites Beinpaar schwach, cylindrisch, glatt. Carpus etwa $^2/_3$ so lang wie der Merus, halb so lang wie die Palma. Finger etwa $^2/_3$ so lang wie die Palma. Körperlänge 50 mm.

Verbreitung: Mexico: Vera Cruz, an Flussmündungen (Saussure).

### ? 29. *Palaemon acutirostris* Dana.

Dana, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 590, pl. 39, fig. 1.

Streets, Contrib. Nat. Hist. Hawaiian Isl., in: Smithson. Miscell. Coll., vol. 13, 1877, p. 119.

Telson unbekannt. Rostrum so lang wie die Scaphoceriten, gerade. Zähne: $\frac{14-16}{4-5}$. Zweites Beinpaar cylindrisch, rauh. Carpus etwas kürzer als der Merus, cylindrisch, etwa so lang wie die Palma. Finger etwa so lang wie die Palma. Körperlänge bis 75 mm.

---

1) Von Heller ist schon ein anderer *Palaemon* unter dem Namen *audouini* beschrieben worden (vergl. unten). Da letzterer jedoch kaum wiederzuerkennen ist, so behalte ich einstweilen diese Artbezeichnung für die Bate'sche Art bei.

Gehört vielleicht als ♀ zu *grandimanus*, vergl. unter letzterem und bei *P. euryrhynchus n. sp.*

Verbreitung: Sandwich-Ins. (DANA) (STREETS).

**30. *Palaemon jamaicensis*** (HERBST) (Taf. XLVII, Fig. 7).

*P. brachydactylus* WIEGMANN, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 148.
*P. jamaicensis* (HBST.) MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 398.
*P. punctatus* RANDALL, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1839, p. 144.
*P. jamaicensis* OL., GIBBES, in: Proceed. Americ. Assoc., 1850, p. 198.
SAUSSURE, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 465.
*P. aztecus* SAUSSURE, ibid., p. 466, pl. 4, fig. 29.
*Macrobrachium americanum* BATE, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 363, pl. 30.
*P. jamaicensis* (HBST.), v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 22.
v. MARTENS, ibid., Jahrg. 38, Bd. 1, 1872, p. 137.
SMITH, in: Trans. Connect. Acad., vol. 2, 1871—73, p. 23.
*Bithynis jamaicensis* (HBST.), POCOCK, in: Ann. Mag. N. H. (6), vol. 3, 1889, p. 10.

Telson am Ende breit gerundet, jederseits mit zwei kurzen Stacheln.

Rostrum etwa so lang wie die Stiele der inneren Antennen, etwas gebogen. Zähne: $\frac{11-13}{3-4}$. Zweites Beinpaar cylindrisch. Carpus am distalen Ende dicker, kürzer (ca. $^3/_4$) als der Merus, viel kürzer als die Palma. Finger so lang oder kürzer als die Palma.

In der Jugend ist das zweite Beinpaar viel schwächer entwickelt als im Alter: nur ein Theil des Carpus überragt die Scaphoceriten, die Oberfläche ist nur rauh, die Finger besitzen die Länge der Palma und zeigen nur kleine oder gar keine Höcker auf den Schneiden. Aehnlich ist das zweite Beinpaar auch bei grösseren ♀ gestaltet.

Bei ♂ erreicht allmählich (und übertrifft bisweilen) mit zunehmendem Alter der Merus die Spitze der Scaphoceriten, die Oberfläche wird immer mehr stachlig, und die Palma übertrifft bei ihrem schnelleren Wachsthum schliesslich die Finger, welche auf ihren Schneiden kräftige Dornen zeigen.

Die Maasse der Glieder des zweiten Beinpaares im Verhältniss zur Körpergrösse betragen bei meinen Exemplaren:

| | Totallänge: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 126 | 19 | 15 | 26 | 26 | ♂ juv. |
| 2. | 178 | 27 | 22 | 41 | 38 | ♂, Haiti |
| 3. | 184 | 24 | 19 | 32 | 32 | ♀ |
| 4. | 212 | 44 | 40 | 85 | 57 | ♂, Bahia |
| 5. | 221 | 38 | 29 | 58 | 45 | ♂, Ecuador |

Exemplar 4 ist dem Exemplar 5 in der Entwicklung der Scheeren voraus, während die Körpergrösse etwas zurückbleibt. Bei ihm sind die Finger verhältnissmässig am kürzesten, die Höcker der Schneiden am stärksten und die Bedornung am kräftigsten. Bei demselben Exemplar (4) überragt der Merus etwas die Scaphoceriten, und es zeigt dasselbe die von RANDALL für seinen *punctatus* beschriebene Punktirung des Cephalothorax.

Alle ♂ zeigen die schon erwähnten Dornen auf der Unterseite der Abdomensegmente.

SAUSSURE giebt für seinen *P. aztecus* in der Tabelle (p. 465) einen spitzen mittleren Zahn des Telsons an, in der Beschreibung (p. 466) sagt er jedoch: „Nageoire caudale médiane arrondie". Die nach ihm im Rostrum liegenden Unterschiede sind mir nicht ersichtlich: *aztecus* ist weiter nichts als ein junger *jamaicensis*, was durch die geringe Körpergrösse bestätigt wird.

*P. brachydactylus* WIEGMANN und *Macrobrachium americanum* BATE sollen sich nur durch kürzere Finger unterscheiden: letzteres ist ein sehr grosses Exemplar (ca. 220 mm), und bei solchen ist, wie wir auch aus meinen Exemplaren ersehen, eben dieses Merkmal zu beobachten. *P. brachydactylus* besitzt zwar nicht diese extreme Grösse, doch kann hier (ähnlich wie bei meinem Exemplar 4) die Entwicklung der Scheeren der des Körpers vorangeeilt sein.

In dem *P. punctatus* RANDALL kann ich nur einen grossen (8 inch. = 200 mm) *jamaicensis* erkennen.

a) 1 ♂ juv., ohne Fundort 1847 (tr.).

b) 1 ♀, ohne Fundort (Sp.).

c) 1 ♂, Bahia. — 1848 (tr.).

d) 1 ♂, Haiti. — MALTZAN (vend.) 1889 (tr.).

e) 1 ♂, Ecuador, Rio Paute. — REISS (coll.) 1874 U. S. (tr.).

Verbreitung: In Süsswasser der Antillen, Central- und Südamerikas, und zwar mit Ausnahme eines Vorkommens (Guatemala) in Gewässern, die dem Gebiete des Atlantischen Oceans angehören.

Antillen (M.-E., RANDALL, SAUSSURE): Cuba (v. MART., GIBBES); Dominica (POCOCK); St. Martin (STREETS)[1]); O.-Küste Mexicos (WIEGMANN): Vera Cruz, Mündung des Rio Tampico (SAUSSURE); Guatemala: See von Amatitlan (BATE); Caracas (v. MARTENS); Brasilien: Pernambuco (Brit. Mus.); Penêdo, Rio Sao Francisco u. Prov. Bahia, Caravellas (SMITH); Rio de Janeiro, Teich des botan. Gartens (v. MART.),

1) in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1872. p. 134.

### 31. *Palaemon vollenhovenii* Herklots.

* Herklots, in: Tijdschr. Nederl. Entomol. Vereen, Bd. 1, p. 96.
de Man, Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 178.

Dem *P. jamaicensis* äusserst nahe stehend: nach der Beschreibung des ♂ bei de Man finde ich nur folgende Unterschiede:

1. Rostrum länger als die Stiele der inneren Antennen, meist so lang wie die Scaphoceriten. Zähne: $\frac{12}{4-5}$ (meine Exemplare: $\frac{14}{4-5}$).

2. Carpus nur wenig kürzer als der Merus.

Meinen Exemplaren fehlt das zweite Beinpaar. Das Telson ist wie bei *P. jamaicensis* gestaltet: gerundet mit jederseits zwei kurzen Stacheln.

a) 2 ♀, West-Afrika, Lagos. — G. Schneider (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Vertritt den *P. jamaicensis* in West-Afrika. West-Afrika (Herklots); Congo-Küste (de Man).

### 32. *Palaemon brevicarpus* de Haan.

de Haan, Faun. japon., 1850, p. 172.

Steht nach de Man (in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 179) der vorigen Art sehr nahe. Er unterscheidet sich:

1. durch über den Augen etwas mehr convexes Rostrum mit etwas (nur unbedeutend) anderer Bezahnung;

2. die Finger sind etwas länger als die Palma.

Verbreitung: Japan (de Haan).

### III. Gruppe: *Parapalaemon.*

Herr Dr. Hilgendorf theilt mir für *P. dolichodactylus*, *petersii* und *javanicus* mit: „Telson wie bei *idae*", also spitz, die mittleren seitlichen Dornen die Spitze überragend.

A. Finger länger als die Palma. Palma und Basis der Finger filzig.
33. *P. dolichodactylus* Hlgdf.

AA. Finger kürzer als die Palma.

B. Palma, Carpus und Merus filzig. Carpus länger als die Palma.
34. *P. petersii* Hlgdf.

BB. Zweites Beinpaar von kleinen Stachelspitzen rauh, mit Haaren besetzt. Carpus so lang wie die Palma.
35. *P. javanicus* Hell.

### 33. *Palaemon dolichodactylus* Hilgendorf.

Hilgendorf, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1878, p. 840, tab. 4. fig. 18.

Rostrum zwischen den Enden der inneren Antennenstiele und der der Scaphoceriten endigend. Zähne: $\frac{13-15}{2-3}$. Zweites Beinpaar ungleich, grosse Scheere mit kleinen, rauhen Hörnern, Palma und Fingerbasis mit dichtem Filz bedeckt. Carpus nach vorn nur wenig dicker, so lang wie der Merus, etwas kürzer als die Palma. Finger bedeutend länger als die Palma. Schneiden mit einer Reihe zahlreicher Zähnchen. Kleine Scheere ähnlich gestaltet.

Verbreitung: Ost-Afrika, Tette am Sambesi (Hilgendorf).

### 34. *Palaemon petersii* Hilgendorf.

Hilgendorf, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1878, p. 841, tab. 4, fig. 19.

Rostrum nicht über die Stiele der inneren Antennen hinausragend. Zähne: $\frac{12}{3}$. Zweites Beinpaar ungleich. Grosser Scheerenfuss mit Ausnahme der Finger und des obersten Theils der Palma filzig. Carpus etwas geschwollen, fast so lang wie der Merus, kürzer als die Palma. Finger kürzer als die Palma. Schneiden mit einer weitläufigen Reihe von 10 Zähnen. Am kleinen Scheerenfuss ist Merus und Carpus unten filzig, die Palma ohne Filz, mit langen, feinen Haaren besetzt.

Verbreitung: Ost-Afrika, Tette (Hilgendorf).

### 35. *Palaemon javanicus* Heller.

Heller, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 45, 1862, p. 421, tab. 2, fig. 48.
v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 45.
de Man, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 180.

Rostrum zwischen den Spitzen der Stiele der inneren Antennen und denen der Scaphoceriten endigend. Zähne: $\frac{10}{4}$. Zweites Beinpaar ungleich, aber ähnlich gestaltet, von kleinen Stachelspitzen rauh, mit Haaren besetzt. Carpus distal wenig verdickt, etwa so lang wie der Merus und wie die Palma. Finger etwas kürzer als die Palma, Schneiden mit 4—5 stumpfen Zähnen.

Verbreitung: Java (Heller), daselbst: Bezoeki (de Man); Borneo: Binnensee Danan Sriang (v. Martens).

Vielleicht ist hier der *Palaemon n. sp.* bei de Man (in: Zool. Jahrb., Bd. 2, 1887, p. 711, fig. 4) anzuschliessen. Vergl. oben S. 709.

IV. Gruppe: ***Macrobrachium.***

A. Telson spitz, die inneren der seitlichen Dornen länger als die Spitze (Taf. XLVII, Fig. 8 u. 9).

B. Carpus und Merus etwa gleich lang. Scheerenfüsse mit kräftigen Dornen.

C. Palma kaum doppelt so lang wie breit. Rostrum kürzer als die Stiele der inneren Antennen.

36. ***P. olfersii*** WIEGM.

CC. Palma über doppelt so lang wie breit. Rostrum so lang oder etwas länger als die Stiele der inneren Antennen.

37. ***P. faustinus*** SAUSS.

BB. Carpus kürzer als der Merus. Scheerenfüsse ohne kräftigere Dornen.

C. Carpus etwa halb so lang wie der Merus. Zweites Beinpaar äusserst fein-stachlig. Rostrum kürzer als die Stiele der inneren Antennen. 38. ***P. pilimanus*** D. M.

CC. Carpus etwas kürzer als der Merus. Zweites Beinpaar schuppig-rauh. Rostrum länger als die Stiele der inneren Antennen. 39. *P. lepidactylus* HLGDF.

AA. Telson am Ende breit gerundet oder abgestutzt (Taf. XLVII, Fig. 10, 11, 12).

B. Carpus etwas länger als der Merus. Rostrum so lang wie die Scaphoceriten. 40. *P. grandimanus* RAND.

BB. Carpus kürzer als der Merus. Rostrum so lang oder kürzer als die Stiele der inneren Antennen.

C. Rostrum schlank.

D. Oberrand mit 9—10 Zähnen.

41. ***P. hirtimanus*** OLIV.

DD. Oberrand mit 6 Zähnen. 42. ***P. latimanus*** v. MART.

CC. Rostrum sehr breit. 43. ***P. euryrhynchus n. sp.***

36. ***Palaemon olfersii*** WIEGMANN (Taf. XLVII, Fig. 8).

*P. olfersii* WIEGMANN, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 150.

*P. spinimanus* MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 399.

GIBBES, in: Proceed. Americ. Assoc., 1850, p. 198.

v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 26, tab. 2, fig. 3.

*P. olfersii* WGM., GREEFF, in: Sitz.-Ber. Gesellsch. Beförd. ges. Naturw. Marburg 1882, p. 30.

*Bithynis spinimanus* (M.-E.) POCOCK, in: Ann. Mag. N. H. (6), vol. 3, 1889, p. 10.

Telson am Ende mit kurz-dreieckiger Spitze. Von den seitlichen Stacheln sind die inneren länger als die Spitze.

Rostrum kürzer als die Stiele der inneren Antennen, fast gerade. Zähne: $\frac{13-14}{3-5}$

Zweites Beinpaar sehr ungleich. Grösserer Scheerenfuss mit Dornen besetzt, die besonders stark auf der Beugeseite des Merus und Carpus sind. Carpus etwa so lang wie der Merus, beide Glieder geschwollen. Palma oval, comprimirt, kaum doppelt so lang wie breit, breiter als das distale Ende des Carpus und länger als letzterer, an der Beugeseite mit einer Reihe kammförmig gestellter, etwas gekrümmter Dornen, auf der entgegengesetzten Seite mit kurzen Dornen. Die breiten Flächen der Palma mit nur wenigen Dornen, aber mit langen, borstenförmigen Haaren und kürzerem Filz bedeckt. Finger klaffend, der bewegliche gekrümmt, kürzer als der entsprechende Rand der Palma. Schneiden mit einer Anzahl stumpfer Zähne und mit Borsten besetzt. Kleiner Scheerenfuss weniger dornig. Palma etwa so lang wie der Carpus, Finger etwas länger, klaffend. Schneiden dicht mit langen Haaren besetzt.

Auch dieses mir vorliegende ♂ besitzt je einen Dorn in der Mitte der Unterseite jedes Abdomensegments.

a) 1 ♂, Brasilien (Sp.)

Verbreitung: Antillen (M.-E.): Cuba (GIBBES); Dominica (POCOCK); Brasilien (M.-E.): an der Küste (WIEGMANN); Rio de Janeiro, in einem Bache (v. MART.) — West-Afrika: S. Thomé GREEFF.

### 37. *Palaemon faustinus* SAUSSURE.

SAUSSURE, in: Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, T. 14, 2, 1858, p. 469, pl. 4, fig. 30.
v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 38, Bd. 1, 1872, p. 137.

Steht der vorigen Art sehr nahe und bildet vielleicht nur eine Varietät derselben. Die Hauptunterschiede liegen in dem etwas längeren Rostrum, welches die Spitze der Stiele der inneren Antennen erreicht oder etwas überragt, und in der etwas schlankeren Palma, die über doppelt so lang wie breit ist. Bei jüngeren Exemplaren ist nach SAUSSURE die grosse Scheere weniger dornig, und die Finger sind weniger gekrümmt.

a) 2 ♂, Haiti. — Maltzan (vend.) 1889 (Sp.)

Verbreitung: Haiti, an Flussmündungen (SAUSSURE); Cuba (v. MARTENS).

38. ***Palaemon pilimanus*** DE MAN (Taf. XLVII, Fig. 9).

DE MAN, in: Not. Leiden Mus., vol. 1, 1879, p. 181.
DE MAN, Crustacea, in: VETH, Midden Sumatra. Natur. Hist., 11 C., 1882, p. 4, pl. 2, fig. 2.

Auffällig durch die behaarten Aussenflächen der Palma und die bei unbewaffnetem Auge glatte Oberfläche des zweiten Beinpaares.

Telson bei DE MAN nicht beschrieben, bei meinen Exemplaren wie bei den vorhergehenden Arten.

Rostrum etwas kürzer als die Stiele der inneren Antennen. Zähne: $\frac{9-13}{1-2}$.

Zweites Beinpaar ungleich, glatt, unter Vergrösserung mit feinen Dörnchen. Grosser Scheerenfuss: Merus etwas geschwollen, Carpus kurz, fast cubisch, halb so lang wie der Merus. Palma an der Basis geschwollen, breiter als der Carpus, etwas comprimirt, doppelt so lang oder noch etwas länger als der Carpus. Finger so lang oder etwas kürzer als die Palma, kaum klaffend. Schneiden mit 13—15 stumpfen Zähnen. Kleiner Scheerenfuss mit etwas längeren Fingern. Aussenfläche der Palma beider Beine mit langen Haaren bedeckt.

Nur das grösste (44 mm) meiner Exemplare besitzt noch die Scheeren. Dieselben zeigen die Finger etwas länger als die Palma. Ich halte dies entweder für ein Jugendmerkmal, oder es kann auch der Fall eingetreten sein, dass die grössere Scheere verloren ging und wieder ersetzt wurde. Alsdann wird nämlich die ursprünglich kleinere Scheere zur grösseren, behält jedoch den ihr eigenthümlichen Charakter (in diesem Falle die längeren Finger), und der Ersatz für die verlorene Scheere erhält ebenfalls die für die kleinere Scheere charakteristische Bildung. Aehnliche Fälle habe ich besonders bei der Gattung *Alpheus* beobachtet.

a) 4 ♂ juv., Sumatra, Indrapura-Fluss. — G. SCHNEIDER jun. (coll.) 1889 (Sp.).

Verbreitung: Sumatra: River of Alahan-Pandjang, Mocara-Laboe, Silago (DE MAN).

39. ***Palaemon lepidactylus*** HILGENDORF.

HILGENDORF, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1878 p. 838, tab. 4, fig. 14—16.
MIERS, in: Ann. Mag. N. H. (5), vol. 5, 1880, p. 384.

PFEFFER, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., Jahrg. 6 (1888). — Mittheil. Naturh. Mus. 4, 1889, p. 34.

Telson nach brieflicher Mittheilung von Herrn Dr. HILGENDORF wie bei *idae*, die medialen Seitendornen etwas kürzer.

Rostrum zwischen den Spitzen der Antennenstiele und der der Scaphoceriten endigend. Zähne: $\frac{11-12}{2-3}$.

Zweites Beinpaar sehr ungleich. Der grosse Scheerenfuss mit schuppenartigen Höckern bedeckt, die nur an der Unterseite zu Dörnchen werden, ohne längere Haare. Carpus etwas kürzer als der Merus, distal verdickt, wenig kürzer als die Palma. Letztere comprimirt, oval, kaum doppelt so lang wie breit, breiter als der Carpus. Finger etwas klaffend, der bewegliche bedeutend länger als der ihm entsprechende Rand der Palma. Schneiden mit vielen Zähnen und mit Haaren. Kleiner Scheerenfuss mit zu Gunsten der Finger noch mehr verkürzter Palma, sonst dem grossen ähnlich.

Verbreitung: Ost-Afrika: Quellimane und Tette (HILGENDORF); Sansibar, in einem kleinen Fluss nördlich der Stadt und auf dem Festlande im Ruvu-Fluss bei Korogwe (PFEFFER).

### 40. *Palaemon grandimanus* RANDALL.

RANDALL, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. 8, 1839, p. 142.
DANA, U. S. Exp. Exp., 1852, p. 588, pl. 38, fig. 12.
v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 45.
*Bithynis grandimanus* (RAND.) BATE, Chall. Macrur., 1888, p. 793, pl. 129, fig. 2, 3.

Rostrum ungefähr so lang wie die Scaphoceriten. Zähne: $\frac{14-15}{3-4}$. Zweites Beinpaar ungleich. Grosser Seheerenfuss von kleinen Dörnchen rauh, theilweis behaart. Carpus ein wenig länger als der Merus, distal verdickt, kürzer als die Palma. Letztere comprimirt, über doppelt so lang wie breit, etwas breiter als der Carpus. Beweglicher Finger so lang wie der entsprechende Rand der Palma oder kürzer. Scheiden mit unregelmässigen Zähnen. Kleiner Scheerenfuss mit bedeutend kürzerer Palma, Finger länger, gerade oder gekrümmt. Schneiden dicht behaart.

Vielleicht ist hierher der *P. heterochirus* WIEGMANN (in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 149) zu rechnen: über dessen Beziehungen zu *grandimanus* vergl. v. MARTENS (in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 35, Bd. 1, 1869, p. 30). Bestärkt werde ich in der Meinung, dass *heterochirus* hierher gehöre und eine altweltliche Form sei, durch die Angabe WIEGMANN's über das Telson: *„segmentum abdominis ul-*

*timum . . . . in apice trigonum, truncatum*". Diese Bildung findet sich meines Wissens nur bei altweltlichen Formen.

Ueber den vielleicht als ♀ hierher gehörigen *P. acutirostris* vergl. unter *P. euryrhynchus*.

Verbreitung: Sandwich-Ins., in Flüssen (Randall, Dana) (Chall.); Philippinen, in Bächen (v. Martens).

**41. *Palaemon hirtimanus*** Olivier (Taf. XLVII, Fig. 10, 10 z).

*P. hirtimanus* Oliv. Milne-Edwards, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 400.
*P. latimanus* de Man, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 557.

Telson abgestutzt, die inneren der seitlichen Stacheln das Ende etwas überragend.

Rostrum kürzer als die Stiele der inneren Antennen. Zähne: $\frac{9-10}{2-3}$. Zweites Beinpaar ungleich, grosse Scheere von schuppenartigen Stacheln rauh (ähnlich *lepidactylus*), die an der Beugeseite der Glieder zu etwas stärkeren Dornen entwickelt sind. Carpus distal verdickt, kürzer als der Merus und kürzer als die Palma. Palma comprimirt, oval, weniger als doppelt so lang wie breit, breiter als der Carpus. Beweglicher Finger etwa so lang wie der entsprechende Rand der Palma. Finger klaffend, Schneiden mit unregelmässigen Zähnen. Kleine Scheere: Palma kürzer, Finger verhältnissmässig länger, Schneiden behaart.

Ich rechne mein Exemplar hierher, da die Beschreibung bei Milne-Edwards ganz gut auf dasselbe passt, während letztere auf keine der übrigen Arten dieser Gruppe sich beziehen lässt. Allerdings ist bei meinem Exemplar die Bedornung des zweiten Beinpaares schwächer, als man vielleicht nach dem Wortlaut bei Milne-Edwards annehmen könnte, jedoch ist der letztere in etwas ungenauen Ausdrücken abgefasst („pates de la seconde paire . . . . hérissées d'une multitude d'épines assez grosses").

Der *P. latimanus* bei de Man weicht gerade in den Merkmalen, die den *hirtimanus* von *latimanus* unterscheiden, von der Beschreibung des *latimanus* bei v. Martens ab, muss also zu *hirtimanus* gestellt werden.

a) 1 ♂, Fidji-Ins. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.)

Verbreitung: Mauritius (M.-E.); Amboina (de Man).

**42. *Palaemon latimanus*** v. Martens (Taf. XLVII, Fig. 11, 11z).

v. Martens, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 44.

Stimmt mit der vorigen Art in der Sculptur des zweiten Beinpaares, in der Kürze des Carpus u. s. w. überein, unterscheidet sich nach v. MARTENS nur durch die Bezahnung des Rostrums: $\frac{6}{2}$, und dadurch, dass die Scheeren gleich entwickelt und die Finger etwas kürzer sind als die Palma, doch ist auf die letzteren beiden Merkmale kein Gewicht zu legen.

Ich rechne hierher zwei mir vorliegende jugendliche Exemplare, welche in der Gestalt und Bezahnung des Rostrums mit der Angabe bei v. MARTENS recht gut übereinstimmen (sie zeigen $\frac{6}{3}$ Zähne). Das Telson ist bei beiden Exemplaren gerundet, beim ♂ zeigt sich in der Mitte noch eine ganz feine Spitze. Von den seitlichen Stacheln sind die inneren lang. Herr Dr. HILGENDORF theilt mir über das Telson des Originals von *latimanus* mit: „Die Telsonplatte endigt in einem stumpfwinklig geknickten Hinterrand, der Scheitel des Winkels ist aber etwas gerundet. Die Seitendornen sind kurz, treten jedenfalls nicht über die Spitze vor. Links sind deren zwei vorhanden, rechts nur einer, ohne dass man einen Ansatz für den andern, etwa verlorenen, sehen könnte: er ist länger und stärker als die beiden auf der linken Seite.“ Meine Exemplare besitzen also längere Seitendornen, doch scheint bei dem Original — wie aus der Ungleichheit beider Seiten hervorgeht — nicht die normale Entwicklung vorzuliegen.

Entsprechend der geringen Körpergrösse (46 beim ♀, 42 beim ♂) ist das zweite Beinpaar schwach entwickelt. Bei beiden Exemplaren ist nur der rechte Scheerenfuss erhalten. Der Merus ist cylindrisch, der Carpus distal etwas verdickt und kürzer als der Merus und auch kürzer als die Palma, was mit *latimanus* stimmen würde. Die Palma ist jedoch nur wenig geschwollen und kaum etwas abgeplattet. Die Finger sind ebenso lang wie diese, etwas behaart. Der ganze Scheerenfuss ist glatt. Diese abweichenden Merkmale sind wohl als Jugendcharaktere aufzufassen, wie wir auch unten bei *P. euryrhynchus* sehen werden.

a) 1 ♂ juv., 1 ♀ juv., Tahiti. — Mus. GODEFFROY (vend.) 1888 (Sp.).

Verbreitung: Philippinen: Loquilocun und Insel Samar (v. MARTENS).

**43. *Palaemon euryrhynchus n. sp.*** (Taf. XLVII, Fig. 12, 12 z).

Telson breit abgestutzt. Seitliche Stacheln klein, das Ende des Telsons kaum überragend.

Rostrum kürzer als die Stiele der inneren Antennen, gerade, stark verbreitert. Oberrand etwas convex, mit 9 Zähnen, Unterrand mit 3—4 Zähnen.

Carpus des zweiten Beinpaares distal verdickt, kürzer als der Merus und kürzer als die Palma. Palma dicker als der Carpus, mehr oder minder comprimirt.

Das ♂ (Totallänge 114 mm) zeigt am zweiten Beinpaar folgende Merkmale: die beiden Scheerenfüsse sind ungleich. Am grossen verhält sich der Carpus zur Palma wie 1 : 2,5, die Breite der Palma zur Länge ebenso. Die Finger sind etwas über halb so lang wie die Palma. Die Oberfläche ist von äusserst feinen, anliegenden Dörnchen rauh. Die Schneiden der Finger sind mit ungleichen Höckern besetzt und etwas behaart. Der kleine Scheerenfuss ist mit noch feineren Dörnchen besetzt, die Finger sind im Verhältniss zur Palma länger, die Schneiden behaart.

Das kleinere ♀ (Totallänge 67 mm) zeigt beide Scheeren ziemlich gleich entwickelt. Das Verhältniss von Carpus zu Merus ist dasselbe (2 : 3) wie beim ♂, das von Carpus zu Palma fast wie 1 : 2. Die Palma ist also verhältnissmässig kürzer. Dagegen sind die Finger fast ebenso lang wie die Palma: die letztere erscheint also zu Gunsten der ersteren verkleinert. Die Palma ist nur schwach comprimirt, und das ganze Beinpaar ist von äusserst feinen (nur unter der Loupe deutlich zu erkennenden) Stachelbörstchen rauh. Die Finger sind besonders auf den Schneiden behaart.

a) 1 ♂, Fidji-Levu. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

b) 1 ♀, Fidji-Ins. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.).

Meines Wissens sind bis jetzt von den in diese Gruppe gehörigen Arten noch keine ♀ ausführlicher beschrieben worden, ebenso wenig jüngere Exemplare. Aus dem mir vorliegenden ♀ erkennt man, dass folgende Merkmale mit dem ♂ übereinstimmen: 1. Gestalt und Bezahnung des Rostrums. 2. Gestalt der Telsonspitze. 3. Verhältniss von Carpus zu Merus. Bedeutenden Veränderungen unterworfen ist jedoch, wie wir schon oben bei allen näher besprochenen Arten gesehen haben, einmal das Verhältniss von Carpus und Palma, und dann auch das von Fingern und Palma. Bedingt wird dies durch das bedeutendere Wachsthum der Palma gegenüber dem Carpus und den Fingern bei alten ♂. Der Grad der Compression der Palma ist ferner beim ♀ geringer als beim ♂. Die Sculptur des zweiten Beinpaares ist bei ♂ und ♀ in der Entwicklung verschieden: der Charakter ist zwar derselbe, ist aber beim ♀ weniger scharf ausgeprägt.

Mein ♀ von *euryrhynchus* zeigt im Habitus des zweiten Beinpaares grosse Annäherung an die Arten, welche in Gruppe II stehen, d. h. an die mit kurzem Carpus und mehr oder minder cylindrischer Palma. Nach dem vorliegenden Exemplar zu urtheilen, müssten ♀ (und jüngere Exemplare) von den unter Gruppe III und IV aufgeführten Arten eben wegen der weniger deutlich comprimirten Palma den beziehungsweise in Gruppe I und II stehenden sich annähern. Und in der That, glaube ich, sind mehrere der dort angeführten Formen, die bei geringerer Körpergrösse durch eine etwas geschwollene Palma auffallen, als ♀ oder junge Exemplare zu Arten der beiden letzten Gruppen zu ziehen.

Am wahrscheinlichsten erscheint mir, das *P. acutirostris* Dana (vergl. oben No. 29) als ♀ zu *P. grandimanus* Rand. zu ziehen ist. Sowohl das Rostrum stimmt bei beiden überein als auch die Scheerenbildung, beziehungsweise es lässt sich letztere bei beiden unter den angegebenen Gesichtspunkten sehr wohl vereinigen. Ueberdies stammen beide von derselben Localität (Sandwich-Ins.). Bate, der ♂ und ♀ von *grandimanus* aus der Challenger-Ausbeute unter den Händen hatte, giebt über eventuelle Uebereinstimmung der ♀ mit *acutirostris* nichts an: seine kurze Beschreibung (Chall. Macrur. p. 794) der Scheeren des ♀ lässt aber auch keine Unterschiede erkennen.

Vielleicht ist auch *P. gracilimanus* Randall (in Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1839, p. 143) von den Sandwich-Inseln hierher zu rechnen.

Der *P. audouini* Bate (vergl. oben No. 27) ist nur in einem ♀ bekannt; welches die zugehörige Männchenform sei, kann ich bis jetzt nicht ermitteln. Die Palma ist „subcylindrical" und etwas geschwollen. Möglicherweise gilt dasselbe für *P. savignyi* (Bate) und *P. montezumae* Sauss.

*P. scabriculus* Heller (vergl. oben No. 7) fällt ebenfalls durch etwas geschwollene Palma auf: die Art könnte vielleicht das ♀ zu einer der unter Gruppe IV AA. aufgeführten Arten sein, da Heller vom Telson angiebt „Mittelzahn stumpf dreieckig", worunter man die für die genannte Abtheilung charakteristische Bildung verstehen könnte. Ebenso spricht für diese Ansicht der distal verbreiterte Carpus. Ueber das zugehörige ♂ lässt sich jedenfalls noch keine Ansicht äussern.

Die Stellung der folgenden beiden Arten ist mir nicht recht klar geworden.

### 44. *Palaemon mossambicus* Hilgendorf.

Hilgendorf, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1878, p. 839, pl. 4, fig. 7.

Pfeffer, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., Jahrg. 6 (1888). — Mittheil. Naturh. Mus., 4, 1889, p. 34.

Steht im ganzen Habitus dem *P. dolichodactylus* und *petersii* nahe. Er unterscheidet sich jedoch von beiden durch cylindrische Scheeren, sowie durch den langen Carpus.

Von den Arten der Gruppe I weicht er durch zahlreiche Zähne auf den Schneiden der Scheere ab.

Rostrum länger als die Scaphoceriten, aufgebogen. Zähne: $\frac{11-12}{3-4}$. Zweites Beinpaar lang, cylindrisch, gänzlich mit Filz bedeckt. Carpus länger als der Merus, kürzer als die Scheere, aber länger als die Palma. Finger etwa so lang wie die Palma. Ueber das Telson ist nichts angegeben.

Verbreitung: Quellimane, Mozambik (Hilgendorf); Festland gegenüber Sansibar: Teich bei Matomondo, Unguu und Mbusini am Fluss Rukagura, Usegua (Pfeffer).

### 45. *Palaemon audouini* Heller.

Heller, in: Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1861, p. 28.

Heller, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 44, 1861, p. 286.

Besitzt etwas comprimirte Palma. Das Längenverhältniss der Glieder des zweiten Beinpaares ist nicht angegeben: daher ist die Stellung dieser Art sehr zweifelhaft.

Verbreitung: Rothes Meer (Heller).

## Ueberblick über die Resultate der vorstehenden systematischen Studien.

Der vorliegende Versuch einer Revision der Gattung *Palaemon* lässt noch manches zu wünschen übrig. Ausgehend von der Thatsache, dass gerade bei dieser Gattung die einzelnen Arten ganz erhebliche Unterschiede zwischen jungen und alten, männlichen und weiblichen Exemplaren zeigen, suchte ich zunächst das Maass dieser Differenzen gesetzmässig festzustellen, und dann suchte ich zu ermitteln, welche von den schon beschriebenen Formen auf Grund dieser Gesetze zu vereinigen seien.

Da mir von zwei Arten (*P. lamarrei* und *P. nipponensis*) ein reichliches Material vorlag, vermochte ich für diese die mit dem Alter

auftretenden Veränderungen gesetzmässig festzustellen: dieselben resp. correspondirende Veränderungen fand ich bei einer Reihe anderer Arten, von denen mir verschiedene Altersstufen vorlagen, nämlich bei *P. acanthurus, appuni var. aequatorialis, jamaicensis, euryrhynchus,* und bei wieder andern Arten konnte ich durch Vergleich meiner Beobachtungen mit den schon vorliegenden zu denselben Resultaten gelangen (bei *P. carcinus, lanceifrons, lar, pilimanus, latimanus*). Die Verallgemeinerung dieser Grundsätze war also nahe liegend, und ich vermochte auf diese Weise eine ganze Reihe von früher beschriebenen Arten zu identificiren, die ich hier noch einmal kurz zusammenstelle.

1. *P. lamarrei* M.-E. und *P. amazonicus* Hell. waren schon von de Man als identisch erkannt worden. Hierher gehört als erwachsenes ♂ der *P. ensiculus* Smith und als junges Exemplar der *P. jelskii* Miers.

2. *P. spectabilis* Hell. gehört als jüngeres ♀ zu *P. ruber* Hess.

3. *P. brasiliensis* Hell. ist ein jüngerer *P. nattereri* Hell.

4. *P. mexicanus* Sauss. und *P. dasydactylus* Streets sind identisch: die angegebenen Unterschiede beruhen auf incorrecten Beschreibungen. Als Jugendform gehört hierher der *P. sexdentatus* Streets.

5. *P. nipponensis* d. H. ist, wie schon de Man angiebt, mit *P. asper* Stps. identisch, letzterer ist das erwachsene ♂. Jüngere Exemplare dieser Art bilden den *P. sinensis* Hell.

6. Zu *P. dispar* v. Mart. gehören der *P. alphonsianus* Hoffm. und der *P. malliardi* Richt.

7. *P. acanthurus* Wiegm. und *P. forceps* M.-E. waren schon früher als identisch erkannt. Der erstere Name hat die Priorität.

8. Zu *P. lar* Fabr. gehört eine ganze Reihe von Synonymen. Der bekannteste Name ist *P. ornatus* Oliv. Als erwachsenes ♂ ist der *P. longimanus* Hoffm. anzusehen, als ♀ der *P. equidens* Hell., *P. mayottensis* Hoffm. und *P. reunionensis* Hoffm., während *P. madagascariensis* Hoffm. als junges Exemplar hierher gehört. *P. vagus* Hell. ist als Varietät aufzufassen.

9. Mit *P. jamaicensis* (Hbst.) ist *brachydactylus* Wiegm., *punctatus* Rand. und *Macrobrachium americanum* Bate identisch; *P. aztecus* Sauss. gehört hierher als Jugendform.

10. *P. olfersii* Wiegm. und *P. spinimanus* M.-E. waren schon früher als identisch erkannt. Wie schon Greeff es gethan hat, ist der erstere Name nach den Prioritätsgesetzen vorgezogen worden.

11. *P. latimanus* DE MAN ist nicht identisch mit *P. latimanus* V. MART., sondern mit *hirtimanus* OLIV.

Es bleiben immer noch eine Reihe zweifelhafter Arten übrig, die theilweis offenbar Jugendformen sind, deren Zugehörigkeit sich jedoch nicht mit Bestimmtheit ermitteln liess. Weitere Studien an der Hand eines reicheren Materials werden hier voraussichtlich noch zu Resultaten führen.

## Register sämmtlicher bisher erwähnten Speciesnamen der Gattung *Palaemon sens. strict.*

*punctatus* Rand. = *jamaicensis* (Hbst.).
*reunionensis* Hffm. = *lar* Fabr.
*rosenbergii* de Man.
*ruber* Hess.
*rudis* Hell.
*savignyi* (Bate).
*scabriculus* Hll.
*sexdentatus* Streets = *mexicanus* Sauss.
*sinensis* Hll. = *nipponensis* d. H.
*spectabilis* Hll. = *ruber* Hess.
*spinimanus* M.-E. = *olfersii* Wiegm.
*sundaicus* Hll.
*superbus* Hll.
*vagus* Hll. = *lar* Fabr.
*vollenhovenii* Herkl.

## Die geographische Verbreitung der Gattung *Palaemon*.

Die typischen Arten der Gattung *Palaemon* sind Bewohner der süssen Gewässer der Tropen. Nur für wenige Arten wurde bisher mit Sicherheit ein Vorkommen in reinem Salzwasser festgestellt: es sind dies die beiden vom Challenger erbeuteten: *P. savignyi* (Bate) von Bermuda und *P. audouini* (Bate) von Neu-Seeland. Beide sind ausserdem deswegen bemerkenswerth, weil sie in ziemlich hohen Breiten vorkommen: der erstere in 32—33° n. Br., die wenigstens unter den dem amerikanischen Gebiet angehörigen Arten keine weiter erreicht, und die letztere in 40° s. Br., die höchste Breite, die überhaupt erreicht wird. Von diesen beiden Arten ist im Folgenden abgesehen worden.

Viele Arten scheinen mit Vorliebe in Brackwasser zu leben, nämlich an Flussmündungen, in Lagunen der Küste u. s. w. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass die Anpassung der *Palaemon*-Arten an das Leben im Süsswasser erst in verhältnissmässig neuer Zeit stattgefunden hat, dass manche Arten noch brackwasserbewohnende Küstenformen sind, während andere schon zu vollkommenen Süsswasserthieren geworden sind, die dem Laufe der Flüsse nach weit emporstiegen, oft bis in die kleinsten Gebirgsbäche hinein.

Für die Verbreitung der Arten lässt sich stets noch der Einfluss beobachten, den das Meer ausübte. Wie wir sehen werden, bildet ein gemässigteres Klima eine absolute Barrière für die Verbreitung der Gattung: dieselbe ist fast ausschliesslich auf die Tropen beschränkt und überschreitet nur an wenigen Punkten die Wendekreise. Aus diesem Grunde verbreiten sich die einzelnen Arten nur über solche Landstrecken, deren Küsten von Meeren bespült werden, die innerhalb der Tropen direct zusammenhängen und nicht durch Strecken, die einem gemässigteren Klima angehören, getrennt werden.

Hieraus ergeben sich naturgemäss zwei grosse Gebiete für die

Verbreitung der Arten: das eine ist das indo-pacifische Gebiet, welches von den ost-afrikanischen Küsten sich über die Inseln des tropisch-indischen Oceans nach Indien, China und Japan, über die Sunda-Inseln und das nördliche Australien bis zu vielen der pacifischen Inseln erstreckt. Von diesem Gebiet ist das atlantische völlig durch die Landmassen Afrikas und Südamerikas getrennt, die so weit nach Süden reichen, dass eine directe Verbindung beider Gebiete innerhalb der Tropen nicht vorhanden ist.

Beide Gebiete haben ihre eignen Arten, keine Art ist beiden gemeinsam. Innerhalb jeder derselben hat sich aber eine Formenmannigfaltigkeit entwickelt, die im engsten Zusammenhang mit der Lebensweise im Süsswasser steht. Bei der allmählichen Anpassung der Formen an diesen Aufenthalt mussten dieselben an den verschiedenen, oft nahe benachbarten Küstenstrichen in viel höherem Maasse mannigfaltige Lebensbedingungen finden, als dies vorher in der See der Fall war. Mit der Fähigkeit, sich diesen Bedingungen anzupassen, musste eine bedeutende Variationsfähigkeit Hand in Hand gehen, und so sehen wir denn, dass eine Reichhaltigkeit an Formen sich entwickelte, von denen viele auf ein ganz geringes Gebiet beschränkt sind, während andere aus Gründen, deren Zusammenwirken sich nur ahnen, schwerlich aber im Einzelnen nachweisen lässt, eine auffallend weite Verbreitung zeigen.

Eine genauere Betrachtung der Verbreitung der Palaemonen in den beiden genannten Gebieten wird uns noch einige interessante Einzelheiten bieten.

In der alten Welt fehlt die Gattung völlig in Europa und im westlichen Asien, da die bespülenden Meere in gemässigterem Klima liegen. Nur an einer Stelle findet sich eine Art im Gebiete eines Flusses, der dem Mittelmeer zuströmt: es ist dies der *P. niloticus* im Nil, der in diesem Fluss nördlich bis Kene (ca. 26—27° n. Br.) gefunden wurde. Jedenfalls ist diese Art aus den dem Indischen Ocean zuströmenden Gewässern Ost-Afrikas durch Ueberschreitung der Wasserscheide im Gebiete der inner-afrikanischen Seen in jenen Fluss gelangt. In Ost-Afrika findet sich die Gattung in zahlreichen Arten vertreten, die meist diesem Gebiete eigenthümlich sind, wie der *P. dolichodactylus*, *petersii*, *lepidactylus*, *mossambicus*, seltener sich weiter verbreiten, wie *P. idae*, der bis zu den Philippinen hin beobachtet wurde. Nach Süden reicht hier das Gebiet der Gattung bis Quellimane in ca. 18° s. Br. Weiterhin finden sich auf den ost-afrikanischen Inseln Vertreter der Gattung: auf den Seychellen, im nördlichen

Madagascar und besonders Mauritius und Réunion, wo sie auf letzterer den 21° s. Br. erreichen. Die hier vorkommenden Arten sind sämmtlich weiter verbreitet: es findet sich der schon für Ost-Afrika erwähnte *P. idae,* der auch die Sunda-Inseln und Philippinen bewohnt, der *P. dispar,* der wieder auf den Sunda-Inseln und selbst auf den Samoa-Inseln erscheint, der *P. hirtimanus,* der sonst noch von Amboina und den Fidji-Inseln bekannt ist, sowie der von allen Arten am weitesten verbreitete *P. lar,* der über die Sunda-Inseln, Philippinen, Molukken, Nord-Australien bis zu vielen der pacifischen Inseln reicht. Weiterhin werden von Ceylon einige Arten angegeben, die aber zum Theil noch zweifelhaft sind, und von denen eine, *P. lanceifrons,* auch auf den Philippinen gefunden wurde. Auf dem Festlande Vorder-Indiens ist bis jetzt die Gattung noch nicht bekannt, dagegen tritt sie im Ganges (*P. carcinus,* der sich auch weiter verbreitet) wieder auf, und hier beginnt das eigentliche Centrum der indo-pacifischen Arten, das ganz Hinter-Indien, die grossen und kleinen Sunda-Inseln, die Philippinen und Molukken umfasst. Eine Reihe von Arten ist auf dieses Centrum beschränkt, kommt aber hier an den verschiedensten Localitäten vor, so z. B. der *P. carcinus, javanicus,* ferner kommen hier fast alle die schon genannten Arten mit weiterer Verbreitung vor: *P. idae, dispar, hirtimanus, lanceifrons, lar,* einige verbreiten sich von hier weiter nach Osten, so der *P. grandimanus* (Sandwich-Inseln), *latimanus* (Tahiti), während andererseits z. B. der *P. pilimanus* auf einen kleinen Raum beschränkt ist: er ist bisher nur von Sumatra bekannt. Nach Norden setzt sich dieses Centralgebiet bis nach Japan fort: an den Küsten und auf den Inseln Chinas werden einige noch etwas zweifelhafte Arten angegeben, ebenso für Japan: eine Art, der *P. nipponensis,* ist für diese nördlicheren Gegenden charakteristisch, er erreicht in der Tokiobai fast den 36° n. Br., den nördlichsten Punkt im ganzen indo-pacifischen Gebiet, von dem die Gattung bekannt ist. Nach Osten setzt sich das Verbreitungsgebiet der Gattung weit über die pacifischen Inseln fort. Es sind vielfach schon weiter westlich aufgetretene Arten, wie *P. dispar, lar, grandimanus, hirtimanus, latimanus,* manche sind jedoch für diese Inseln charakteristisch, z. B. *ruber, gracilirostris, euryrhynchus.* Im nördlichen Australien findet sich der weit verbreitete *P. lar,* der auch von Auckland auf Neu-Seeland angegeben wird, an welcher Stelle hier der südlichste Punkt in 36° s. Br. erreicht werden würde. An der Ost-Seite Australiens selbst finden sich ebenfalls Palaemonen, doch ist es zweifelhaft, ob hier eigne Arten existiren: *P. danae* erreicht bei Sidney den 34° s. Br.

Im amerikanischen Gebiet ist die Artenmannigfaltigkeit nicht so gross. Die Arten verbreiten sich von den Antillen und der gegenüberliegenden Ostküste Mexicos über Central- und Südamerika südlich bis zur Provinz Rio Grande do Sul und beschränken sich fast durchweg auf die Ostseite der Anden. Nur zwei Fälle sind bekannt, wo die Wasserscheide gegen den Pacifischen Ocean überschritten wird: *P. acanthurus* wird von Guayaquil in Ecuador, und *P. jamaicensis* aus dem See von Amatitlan in Guatemala angegeben. Ersterer scheint überhaupt die weiteste Verbreitung zu besitzen, da er von den Antillen bis zur Küste Brasiliens und dort — wie meine Exemplare beweisen — südlich bis São Lourenzo, 32° s. Br., reicht. Auch der *jamaicensis* besitzt eine gleich weite Verbreitung: er erreicht an der Ostküste Mexicos im Rio Tampico den nördlichsten Punkt auf dem Festlande, 22—23° n. Br. (auf den Antillen kommt derselbe nebst *P. olfersii, faustinus* und *mexicanus* in Cuba etwa in derselben Breite vor). Der *P. olfersii* findet sich ebenfalls sowohl auf den Antillen als in Brasilien (und in West-Afrika, vergl. unten), während der nahe verwandte *P. faustinus* bisher nur von Cuba und Haiti angegeben wird. *P. lamarrei* findet sich nur in Guiana und Brasilien, steigt hier jedoch im Amazonenstrom bis nach Ecuador hinauf, und ebenso findet sich *P. appuni*, der sonst mit Sicherheit nur aus Venezuela bekannt ist, in Ecuador [1]). *P. mexicanus* ist auf die Ostküste Mexicos und auf Cuba beschränkt. Die übrigen aus Central- und Süd-Amerika angegebenen Arten sind mehr oder minder zweifelhaft.

Schliesslich sind von West-Afrika noch drei Arten der Gattung *Palaemon* bekannt, von denen eine, *P. olfersii*, mit einer amerikanischen identisch ist, während die beiden andern als vicariirende Formen für amerikanische Arten zu bezeichnen sind: der *P. macrobrachion* für *acanthurus*, der *P. vollenhovenii* für *jamaicensis*. Es ergiebt sich hieraus, dass West-Afrika von Amerika nicht zu trennen ist, und dass beide als atlantisches Gebiet dem indo-pacifischen gegenüberzustellen sind.

Aus dem vorstehenden ergiebt sich noch, dass ausser Meeresstrecken, die in gemässigteren Breiten liegen, die Wasserscheiden der

1) Mir liegen aus Ecuador die drei Arten: *jamaicensis*, *lamarrei* und *appuni* vor, die beiden ersten stammen aus dem Rio Paute, der zum Amazonenstrom fliesst, bei dem letzteren ist kein näherer Fundort angegeben, doch ist wahrscheinlich, dass auch er von der Ost-Seite der Anden stammt.

Oceane im Grossen und Ganzen Barrièren für die Verbreitung der Gattung abgeben: es sind mir nur drei Fälle bekannt, wo solche überschritten werden, nämlich in Amerika von *P. acanthurus* (Ecuador) und *P. jamaicensis* (Guatemala), in Ost-Afrika von *P. niloticus* (Nil). Ich erwähne gleich hier, dass die Gattung *Palaemon* an der Westseite der Anden von der folgenden Gattung *Bithynis* ersetzt wird.

### Gattung: ***Bithynis*** PHILIPPI.

*Palaemon* § 2 AA. MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 400.
*Bithynis* PHILIPPI, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 26, Bd. 1, 1860, p. 161.
*Macrobrachium* BATE z. Th., in: Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 363.
Subgen. *Bithynis* (PH.) v. MART., CZERNIAVSKY, Crust. Decap. Pontic., 1884, p. 37.

### 1. ***Bithynis gaudichaudii*** (MILNE-EDWARDS).

*Palaemon caementarius* PÖPPIG, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 2, Bd. 1, 1836, p. 143 (var.).
*P. gaudichaudii* MILNE-EDWARDS, H. N. Cr., vol. 2, 1837, p. 400.
*P. gaudichaudii* M.-E. u. *caementarius* PPP., GAY, Hist. de Chile, Zool. vol. 3, 1849, p. 218 und 219.
*Bithynis longimana* PHILIPPI, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 26, Bd. 1, 1860, p. 161.
*Palaemon caementarius* PÖPP., HELLER, in: Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, 1862, p. 414.
*P. gaudichaudii* M.-E., v. MARTENS, in: Arch. f. Naturg., Jahrg. 34, Bd. 1, 1868, p. 65.
*Macrobrachium africanum* BATE, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1868, p. 366, pl. 31, fig. 3.
*Palaemon caementarius* PÖPP., CUNNINGHAM, in: Trans. Linn. Soc. London, vol. 27, 1871, p. 497.
*P. gaudichaudii* M.-E. u. *var. caementarius* PÖPP., MIERS, in: Proceed. Zool. Soc. London, 1877, p. 661 u. 662.

Cephalothorax vorn nur mit einem Antennalstachel, der Hepaticalstachel fehlt.

Rostrum sehr kurz, nicht länger als das Basalglied der inneren Antennen, herabgebogen. Oberrand mit 7—8, Unterrand mit 2—3 Zähnen.

Zweites Beinpaar ungleich, mit Dornen besetzt, deren Grösse mit dem Alter zunimmt. Grosser Scheerenfuss mit geschwollenen Gliedern, Carpus kürzer als der Merus und kürzer als die Palma. Finger etwas kürzer als die Palma, Schneiden dornig. Kleiner Scheerenfuss ähnlich gestaltet, aber bedeutend schwächer entwickelt.

Telson an der Spitze abgerundet. Männchen mit je einem Dorn an der Unterseite der Abdomensegmente.

Auch bei dieser Art ist das Wachsthum der Scheere ein ähnliches wie bei der Gattung *Palaemon*. Beim ♂ ist besonders die Scheere, und zwar vorwiegend die Palma, daran betheiligt, beim ♀ tritt letzteres weniger hervor, und der Unterschied zwischen grosser und kleiner Scheere ist geringer.

Das Minimum und Maximum der Maasse der grossen Scheere beträgt bei meinen Exemplaren:

Beim ♂:

| Cephalothorax: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 25 u. 61 | 9 u. 34 | 7 u. 28 | 10 u. 52 | 9 u. 47 |

Während also der Merus um 25, der Carpus um 21 mm zunehmen, beträgt die Zunahme bei der Palma 42, bei den Fingern 38 mm.

Beim ♀:

| Cephalothorax: | Merus: | Carpus: | Palma: | Finger: |
|---|---|---|---|---|
| 21 u. 41 | 5 u. 12 | 4 u. 10 | 6 u. 12 | 5 u. 11 |

Die Zunahme ist also ziemlich gleich bei allen Gliedern.

*Palaemon caementarius* Pöpp. soll am Unterrande des Rostrums keine Zähne besitzen: auf diesen Unterschied hin kann man ihn wohl höchstens nur als Varietät abtrennen.

a) 13 ♂ u. 5 ♀, Ecuador, Ancon-Fluss. — Reiss (coll.) 1874 U. S. (Sp.).

b) 1 ♂, Chile, La Serena. — Steinmann (coll.) 1883 (Sp.).

c) 1 ♂, ohne Fundort [1]). — Pöhl (vend.) 1890 (Sp.).

Verbreitung: Findet sich nur in den Flüssen, die von der Westseite der Anden herab dem Pacifischen Ocean zuströmen. Meine Exemplare a) stammen vom nördlichsten Punkt (Nordgrenze Ecuadors 1—2° n. Br.), nach Süden reicht die Verbreitung weit nach Chile hinein (südlichster Punkt: in der Nähe von Valparaiso 32—33° s. Br.) Heller giebt Brasilien an, was jedenfalls irrthümlich ist.

Chile (M.-E., Gay): Aconcagua-Fluss, gegen die Mündung (Pöppig); Fluss La Ligua (Philippi); in Süsswassersümpfen zwischen der Stadt La Serena (Coquimbo) und der See (Cunningham); Peru (v. Martens): Tambo-Fluss [2]) (Bate); Lima (Miers).

1) Es war „Südsee“ angegeben.

2) Bate verwechselte, wie es scheint, den Tambo-Fluss in Peru mit dem Tambo-Fluss in Afrika (Angola) und gab deshalb den Speciesnamen.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XLVII.

Fig. 1. *Palaemon carcinus* FABR. Telson $\frac{1}{1}$.
" 2. *P. lamarrei* M.-E. Telsonspitze $\frac{5}{1}$.
" 3. *P. ruber* HESS. Telsonspitze $\frac{3}{1}$.
" 4. *P. nipponensis* D. H. Erwachsenes ♂ $\frac{1}{1}$. 4 z Telsonspitze $\frac{10}{1}$.
" 5. *P. acanthurus* WIEGM. Telsonspitze $\frac{3}{1}$.
" 6. *P. appuni* v. MART. *var. aequatorialis nov.* Telsonspitze $\frac{5}{1}$.
" 7. *P. jamaicensis* (HBST.) Telson $\frac{1}{1}$.
" 8. *P. olfersii* WIEGM. Telsonspitze $\frac{3}{1}$.
" 9. *P. pilimanus* D. M. Telsonspitze $\frac{30-40}{1}$.
" 10. *P. hirtimanus* OLIV. Erwachsenes ♂ $\frac{1}{1}$. 10 z Telsonspitze $\frac{3}{1}$.
" 11. *P. latimanus* v. MART. Junges ♀ $\frac{1}{1}$. 11 z Telsonspitze $\frac{5}{1}$.
" 12. *P. euryrhynchus n. sp.* Erwachsenes ♂ $\frac{1}{1}$. 12 z Telsonspitze $\frac{4}{1}$.

# Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen (*Apidae*).

Von

**H. Friese**, Schwerin i./Mecklenburg.

**Hierzu Tafel XLVIII.**

Indem ich die vorliegende Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, möchte ich für dieselbe ausdrücklich die gleichen Gesichtspunkte in Anspruch nehmen, welchen ich Eingangs meiner Abhandlung „Die Schmarotzerbienen und ihre Wirthe“ (d. Zeitschr. Bd. 3, Abth. f. Syst. p. 847) Ausdruck gegeben habe. Wenn den folgenden Blättern der bescheidenere Titel „Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen“ vorgesetzt wurde, so scheint mir diese Mässigung einer besonderen Begründung nicht bedürftig, gilt doch hier vor Allem das Wort — Alles Wissen ist Stückwerk. Immerhin hoffe ich, dass den betheiligten Kreisen das folgende eine brauchbare Darstellung unserer dermaligen Kenntnisse der so überaus interessanten biologischen Verhältnisse der Apiden bietet.

Was nun die Behandlung des Stoffes betrifft, so mögen hier ein paar allgemeine Bemerkungen Raum finden. Es war mein stetes Bemühen, mich von den Aufdringlichkeiten der systematisirenden Richtung in der Entomologie frei zu halten; ich vermag es nicht für eine „wissenschaftliche“ Methode anzusehen, eine Thiergruppe von allen ihren Lebensbedingungen losgelöst, ohne Rücksicht auf Lebensart und Entwicklung, sozusagen innerhalb der vier Wände der Studirstube und lediglich unter den Todesbedingungen von Aether oder Alkohol mittelst der Lupe zu untersuchen. Auf solchen Grundlagen errichteten Systemen kann ich keinen Werth zuerkennen; sie haben auch,

so weit ich sehen kann, die Wissenschaft nicht gefördert. Dank der geschilderten Methode gewann ja in der Entomologie vielfach die Vorstellung Boden, der Endzweck unserer Untersuchungen an den Thieren sei eine Systematik derselben. Die Systematik in dem angedeuteten Sinne aber kann keine andere Bedeutung haben als die eines methodischen Hülfsmittels, und nichts scheint mir dies deutlicher und klarer aufzuzeigen als der durch DARWIN's Auftreten endlich voll und ganz anerkannte Grundsatz der organischen Entwicklung, der Descendenz der Organismen. So sicher es ist, dass eine Erkenntniss der phyletischen Verwandtschaft der einzelnen grösseren oder kleineren Thiergruppen nur unter gewissenhafter Berücksichtigung aller für sie aufgedeckten Thatsachen, zumal der ontogenetischen und im engsten Kreise gewiss auch der biologischen, gewonnen werden kann, so bestimmt heisst es auf die allerersten Ansätze und Versuche, sich im Bereiche der organischen Körperwelt zu orientiren, zurückgehen, wenn man ein unabweisbares methodologisches Hülfsmittel, um nicht zu sagen Uebel, zum Endzwecke wissenschaftlicher Erkenntniss erhebt.

Unter solchen Verhältnissen scheint es mir doppelt geboten, das Thier als ein Ganzes, als einen lebendigen Organismus aufzufassen und nach den Bedingungen seines Lebens und seiner Entwicklung zu erforschen, um in den allgemeinen Thatsachen des Naturlebens auch die besonderen seines Daseins, die Einfügung des Einzelnen in das Ganze zu ergründen. Ich hoffe, dass der aufmerksame Leser die Spuren jenes Strebens nirgends vermissen wird.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, für die vielfache Anregung und Unterstützung, welche mir während der Abfassung dieser Arbeit von Seiten des zoologischen Institutes der Universität Strassburg, im Besonderen von dem Vorstand desselben Prof. GOETTE, sowie den Herren Prof. ZIEGLER (z. Z. in Freiburg), welcher in mir zuerst den Gedanken einer Bearbeitung der Bienenbiologie angeregt hat, Prof. CARRIÈRE und Dr. v. WAGNER, welcher letztere auch dieses Mal mir freundschaftlich helfend zur Seite stand, zu Theil geworden ist, öffentlich meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Schwerin, den 17. August 1890.

## Literatur.


1. Arnold, Apum Mohileviensium. in: Hor. Soc. Ent. Rossic., Tom. 19. No. 3—4.
2. Baer, Dasypodae rossicae, Moskau 1853.
3. Bramson. Hym. mellif. d. Umg. v. Jekaterinoslav, Moskau 1879.
4. Brauns, S., Mecklenburg. Arten v. Bombus u. Nomada, in: Archiv d. Naturfreunde Mecklenburgs, 1883.
5. Chyzer, K., Zemplén vármegye Méhféléi, Rovartani Lapok 1886, Budapest.
6. Dalla-Torre, Apiden Tirols, Innsbruck 1877.
7. — Bienenbauten, in: Humboldt 1885, Heft 5 u. 6.
8. Dours, Monogr. du genre Anthophora, Amiens 1869.
9. — Catalog. syn. d. Hyménoptères de France, Amiens 1874.
10. Dufour, Recherch. anat. et physiolog. s. l. Hyménoptères, Paris 1841.
11. Eversmann, Brutstellen d. Hylaeus (Halictus) quadricinctus und Pelopoeus destillat., Moskau 1848.
12. — Fauna hymenopt. Volgo-Uralensis, Moskau 1847.
13. Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris 1879—86, Bd. 3.
14. — Moeurs et parthénogenèse des Halictus. in: Ann. Scienc. Natur. (6), Tom. 9, No. 4.
15. Frey-Gessner, E., Hymenopt. Excursionen, in: Ent. Nachr., Bd. 3, 1877.
16. — Excursionen im Jahre 1879, in: Schweizer Ent. Ges., Bd. 5, 1879.
17. — Meine Excurs. im Sommer 1880, ebenda, Bd. 6, 1881.
18. Friese, H., Beitrag z. Biolog. d. Andrena pratensis, in: Ent. Nachr., Berlin 1882.
19. — — Zur Lebensweise der Strepsipteren, ebend., 1883.
20. — — Eine neue Andrenen-Art, ebend., 1884.
21. — — Ueber einige seltene, zum Theil neue Apiden. ebend., 1885.
22. — — Ueber seltene Andrenen, ebend., 1886.
23. — — Descript. d'un nouveau bourd. d. Sicile, in: Soc. Ent. d. France, 1887, 12./I.
24. — — Kurzer Ueberblick einer Apidenausbeute in Ungarn, in: Ent. Nachr., 1887.
25. — — Ueber einige für Deutschland neue Bienen u. Wespen, ebend. 1888.
26. — — Beitrag z. Hymenopterenfauna d. Saalthals, in: Zeitschr. f. d. ges. Naturw., Halle 1883.
27. — — Species aliqu. novae gen. Andrenae, in: Termesztr. Füzetk. Budapest 1887.
28. — — Eine Frühjahrsexcursion in d. ung.-kroat. Küstenland, in: Soc. Histor. Natural. Croatic. Agram 1887.

29. Friese, H., Schmarotzerbienen u. ihre Wirthe, in: Zoolog. Jahrb. Bd. 3, Abth. f. Syst., 1888.
30. Fritsch, K., Jährl. Period. d. Insektfaun. v. Oestr.-Ung. III. Hymenopt., Wien 1878.
31. Funk, Bienen u. Wespen d. Umgeg. Bambergs, Bamberg 1864.
32. Graber, V., Insekten, München 1877.
33. Greeff, E., Le api dei dintorni di Trieste, in: Berichte des Museo Civ. di Storia naturale di Trieste, Vol. 8, 1890.
34. Giraud, Descript. d. qu. Hymenopt. nouv. ou rares, Wien 1858.
35. — Fragments entomolog., Wien 1861.
36. — Hymenopt. rec. près d. Suse en Piemont etc., Wien 1863.
37. — Mémoir. s. l. insectes, qui habit. l. tiges d. l. ronce, Paris 1866.
37a. Handlirsch, Bienengatt. Nomioides, in: Verh. Zoolog.-botan. Gesell. Wien 1888, h. 395.
38. v. Hagens, Ueber Bienenzwitter, in: Verh. d. Naturh. V. d. Preuss. Rheinld., 1872.
39. — Bienengattung Sphecodes, in: Deutsch. Ent. Zeit., Berlin 1882.
40. Hoffer, Biologische Beobachtung. a. Hummeln u. Schmarotzerhummeln, in: Mitth. d. Naturw. V. f. Steiermark, Graz 1881.
41. — Beschrbg. eines instruct. Nestes v. Bomb. confusus, ebenda.
42. — Verzeichn. d. Hummeln v. Graz, ebenda.
43. — Hummeln Steiermarks, in: Landesoberrealschule Graz 1882 bis 83.
44. — Zur Biologie d. Mutilla europaea, in: Zoolog. Jahrb., Bd. 1.
45. — Beiträge z. Hymenopt. Steiermarks, Graz wie sub 40, 1887.
46. — Schmarotzerhummeln Steiermarks, Graz wie sub 40, 1888.
47. Imhof, Schweizer-Arten d. Gatt. Andrena, in: Mitthlg. Schw. Ent. Gesell., 1866.
48. Jaennicke, Hym.-Faun. v. Frankfurt u. Offenbach, Offenbach 1869.
49. Kirby, Monogr. Apum Angliae, Ipswich 1802.
50. Kirchner, Catalog. Hymenopt. Europae, Wien 1867.
51. Kirschbaum, Nest v. Anthidium strigatum, in: Nassauisch. Jahr., 1871—72.
52. Kohl u. Handlirsch, Transcaspische Hymenopteren, in: Verh. Zool.-botan. Gesellsch. Wien 1889, p. 267.
53. Kraepelin, Untersuchungen über d. Bau etc. d. Stachels d. bienenartigen Thiere, in: Z. f. wiss. Zool., Bd. 23.
54. Krancher, Bau d. Stigmen b. d. Insecten, in: Z. f. wiss. Zool., Bd. 35, 1881.
55. Kriechbaumer, Beitr. z. Kenntn. deutsch. Schmarotzerhummeln, in: Linn. Ent., 1854.
56. — Hymenopt. Beiträge III, in: Verh. zoolog.-bot. Ges. Wien 1869.
57. — Vier neue Hummeln, ebenda, 1870.
58. — Ueber Tödten u. Präp. d. Hym., in: Ent. Nachr. 1875.
59. — Studium d. Hymenopt., 1876.
60. — Drei sudeurop. Megilla-Arten, ebenda 1877.
61. Leuckart. Ueber Parthenogenese d. Bienen, Leipzig 1874.

62. Lichtenstein, Chalicodoma rufitarsis et rufescens, nids, in: Ann. Soc. Ent. de France, 1876.
63. — Moeurs d. la Colletes fodiens, ebenda, 1879.
64. — Nidification du Chalicodoma, ebenda, 1879, Bull. 35.
65. Lubbock, Ameisen, Bienen u. Wespen, Leipzig 1883.
66. Mayet, Moeurs du Colletes succinctus, in: Ann. Soc. Ent. d. France, 1875.
67. Marquet, Aperc. d. Hymenopt. du Languedoc et du Midi de la France, Toulouse 1875—79.
68. Mocsary, A., Adatok Zemplén etc. (Enumer. syst. animalium in Hung. septentr. comit. Zemplén et Ung. coll.: Coleopt., Lepidopt., Hymenopt., Dipt., Orthopt. etc.), Budapest 1875.
69. — — Hymenoptera nova in collect. Musei nation. Hungar., Budapest 1877.
70. — — Hymenopt., Diptera, Neuropt., Orthoptera et Hemipt. Hung. comit. Bihar et Hajdú, Budapest 1877.
71. — — Mellifera nova in collect. Musei nation. Hungar. — Data ad faunam hymenopt. Sibiriae, 7 partes, Budapest 1877—79.
72. — — Hymenopt. nova e fauna Hungar., Budapest 1879.
73. — — Data character. ad faunam Hymenopt. reg. Budapest, Budapest 1879.
74. — — Data nova ad faunam Hymenopt. Hung. merid. comit. Temesiensis, Budapest 1879.
75. — — Hymenoptera nova e variis orbis terrar. partibus, 2 pts., Budapest 1880—81.
76. — — Heterogynidae faunae Hungar. (Hung. conscr.), Budapest 1881.
77. — — Literatura Hymenopterorum, Budapest 1882.
78. — — Hymenoptera nova europaea et exotica, Budapest 1883.
79. — — Species generis Anthidium Fabr. regionis palaearct., Budapest 1884.
80. — — Characterist. Daten z. Hymenopteren-Fauna Siebenbürgens, Budapest 1884.
81. Morawitz, F., Beitr. z. Hymenopteren-Fauna d. Ober-Engadins, Petersburg 1867.
82. — — Ueber Faltenwespen u. Bienen v. Nizza, Petersburg 1868.
83. — — Die Bienen d. Gouvern. v. St. Petersburg, 1869.
84. — — Beitr. z. Bienenfauna Russlands, Petersburg 1871.
85. — — Bienenfauna Deutschlands, Wien 1872.
86. — — Neue südruss. Bienen, Petersburg 1872.
87. — — Die Bienen Daghestans, Petersburg 1873.
88. — — Zur Bienenfauna d. Caucasusländer. M. Nachtr., Petersburg 1876—79.
89. — — Russ. Bombus-Arten in d. Samml. d. Akad. d. Wissensch., Petersburg 1881.
90. — — Neue transcaucas. Apidae, Petersburg 1886.
91. Müller, H., Anwendung d. Darwinschen Lehre auf Bienen. Bonn 1872.

92. Müller, H., Befruchtung d. Blumen durch Insecten, Leipzig 1873.
93. — — Weitere Beobachtungen, Berlin 1879—82.
94. — — Alpenblumen, Leipzig 1881.
95. — — Versuche über die Farbenliebhaberei d. Honigbiene, Berlin 1883.
96. — — Blumenthätigkeit der Bienen, in: Kosmos, Bd. 5, 1881.
97. — — Beitrag z. Lebensweise v. Dasypoda, Berlin 1885.
98. Müller, W. H., Proterandrie d. Bienen, Liegnitz 1882.
99. Nylander, Genus Heriades, Cherbourg 1856.
100. Pérez, J., Contrib. à la faune des apiaires de France, Bordeaux 1879—86, 2 Theile.
101. — — Des effets du parasitisme des Stylops sur les apiaires du genre Andrena, Bordeaux 1886, in: Soc. Linn. Bordeaux.
102. Réaumur, Mémoire p. servir à l'histoire d'insectes, Paris 1734—42.
103. Ritsema, Naamlijst d. tot heden in Nederland waargenomen Bijensoorten, in: Tijdschr. voor Ent., 1878—81, 3. Part.
104. Rogenhofer u. Kohl, Hymenopt. v. Herrstein i. N.-Oestreich, Wien 1885.
105. Rudow, Hymenopt. d. Unterharz, in: Stettin. Ent. Ztg., 1872.
106. — Dasypoda-Arten, in: Ent. Nachr., 1881.
107. — Beobachtung üb. Bienennester, in: Societ. Entomolog., 1887 und 88.
108. Sagemehl, Verz. d. Bienen Est-, Liv- u. Kurlands, Dorpat 1882.
109. Saunders, Synop. of Brit. Hymenopt., in: Trans. Ent. Soc. London, 1882—84.
110. Schenck, Nassauische Bienen, m. Nachträg., 1859—68.
111. — Ueber einige Bienenarten, in: Ent. Nachr., 1876.
112. — Anthophora intermedia u. aestivalis, ebenda 1876.
113. — Andrena varians u. verwandte Arten, 1876.
114. Schiemenz, Ueber Herkommen d. Futtersaft. u. d. Speicheldr. d. Biene, in: Z. f. wiss. Zool., Bd. 38, 1883.
115. Schilling, Einsiedlerbienen Schlesiens, in: Verh. Gesell. f. vaterländ. Cultur, 1848.
116. — Hummeln Schlesiens, ebenda, 1849.
117. Schletterer, Bienen Tirols, Wien 1887.
117a. — Monogr. d. Bienengattg. Chelostoma u. Heriades, in: Zoolog. Jahrb., Bd. 4, Abth. f. Syst., p. 591, 1889.
117b. Schletterer, Bienengatt. Dasypoda, Berl. Ent. Zeit., 1890, Bd. 35.
118. Schmiedeknecht, Monogr. d. G. Bombus, Jena 1878.
119. — Ueber seltene u. neue Andrenen, in: Ent. Nachr. 1880.
120. — Speciesfrage, ebenda, 1881.
121. — Apidae Europaeae, Gumperda 1882—87.
122. Schmid, Arten v. Anthidium, in: Schweiz. Ent. Gesell., 1872.
123. v. Siebold, Wahre Parthogenese bei Schmetterlingen und Bienen, Leipzig 1856.
124. — Beitr. z. Parthenog. d. Arthropod., Leipzig 1871.
125. Smith, Catalog. of the Brit. bees, Apidae, London 1876.
126. v. Stein, Gatt. Dasypoda, in: Ent. Nachr., 1881.

127. Taschenberg, Hymenopt. Deutschlands, Leipzig 1866.
128. — Gattung. d. Bienen, in: Berl. Ent. Ztg., 1883.
129. Thomson, Hymenoptera Scandinaviae, Tom. 2, Lund. 1872.
130. Voss, Niederöstr. Blumenwespen, Wien 1873.
131. Waltl, Reise n. d. südl. Spanien, Passau 1835.
132. Wesenberg, Anatomie u. Biologie v. Anthophora parietina. Entomol. Meddelelser, Kopenhagen 1890, Bd. 2, Heft 3.
133. Wolff, Riechorgan d. Biene, Dresden 1875.

---

## Allgemeiner Theil.

Die Bienen oder Blumenwespen, *Apidae,* zerfallen in drei, durch ihre Lebensweise scharf gesonderte Gruppen:

I. die solitären,
II. die socialen,
III. die schmarotzenden.

Die I. Gruppe umfasst die einzeln lebenden, sogenannte „wilde Bienen“, bei welchen ein einzelnes Weibchen das Einsammeln von Pollen und Nectar sowie die Herrichtung der Brutstellen und Nester besorgt. Diese Formen bieten uns noch die mannigfaltigsten Gestalten der bunten Entwicklungsreihe der Bienen dar, von den einfachen, den Grabwespen noch täuschend ähnlichen bis hinauf zu den socialen Bienen. Wir finden hier die extremsten Ausbildungen des Sammelapparates beim Weibchen, der Mundwerkzeuge, der Behaarung, der einzelnen oft grotesken Formen der Klammerwerkzeuge der Männchen u. s. f. Auch im Nestbau findet sich die grösste Verschiedenheit, von der Benutzung einfacher Löcher und Oeffnungen zu einfachem Zellenbau bis hinauf zu den Kunstbauten gewisser Osmien, *Anthophora* und *Chalicodoma.* An Material wird alles Mögliche zum Nestbau verwandt, nicht nur Lehm, Mörtel, Sand und kleine Steinchen, sondern auch zerkaute und ganze Pflanzenstoffe als Blätter der Erdbeeren, Pappeln, Rosen, Harz u. s. w. Alles wissen sie zu ihren Zwecken herzurichten, auch Pflanzenwolle und selbst Mist werden verwendet.

So bieten uns die solitären Bienen ein buntes Bild, wie die verschiedenen organischen Formen, sich aus einfachen Anfängen entwickelnd, nach allen Richtungen den gegebenen Verhältnissen nach Kräften sich anzupassen, alle vorhandenen Stoffe und Gelegenheiten für ihre momentanen Bedürfnisse auszunutzen suchen.

Die solitären Bienen zerfallen leicht in drei weitere natürliche Gruppen, die sich ebenso scharf von einander sondern lassen:

1. die Urbienen, *Archiapidae*,
2. die Beinsammler, *Podilegidae*,
3. die Bauchsammler, *Gastrilegidae*.

Die Urbienen umfassen die beiden, allerdings im Habitus und Form, wie Lebensweise weit auseinandergehenden Gattungen *Prosopis* Fabr., Maskenbiene, und *Sphecodes* Ltr., Buckelbiene. Der fast vollständige Mangel eines Sammelapparates und die minimale Weiterentwicklung der Mundwerkzeuge im Vergleich mit den Grabwespen veranlassen mich, diese beiden Gattungen zusammenzustellen und in ihnen die letzten Vertreter der Vorfahren der mannigfaltigen Bienenwelt zu erblicken.

Die Beinsammler, also die besonders mit den Hinterbeinen den Pollen einsammelnden Bienen, wurden früher noch in sog. Schenkel- und Schienensammler getheilt, eine Trennung, die sich bei genauerer Vergleichung nicht aufrecht erhalten lässt, da wir noch alle möglichen Uebergänge haben; wollte man diese Eintheilung beibehalten, so müsste man auch Hinterbrustsammler abtrennen u. s. w. ebenfalls eine Gruppe, die uns noch alle Uebergänge zeigt. Alle Hinterbrustsammler sind auch Schenkel- und Schienensammler zugleich, alle Schenkel- auch Schienensammler; die extremsten Formen der Schienensammler sind dann allerdings differenzirt in Bezug auf den Sammelapparat. Diese Trennung ist nach meiner Anschauung nur als eine gezwungene anzusehen, wohl aber giebt sie uns einen schönen, klaren Beweis, wie sich allmählich durch Differenzirung der Sammelstellen und Sammelorgane die heutigen sog. Schienensammler herausgebildet haben.

Die Beinsammler umfassen die Hauptmasse unserer heutigen Bienen und zwar folgende Genera:

1. *Halictus* Ltr., Schmalbiene, Furchenbiene (incl. *Nomioides* Schck.),
2. *Andrena* Ltr., Sandbiene (incl. *Campylogaster* Dours),
3. *Colletes* Ltr., Seidenbiene,
4. *Nomia* Ltr. Schienenbiene,
5. *Panurginus* Nyl, Scheinlappenbiene,
6. *Dufourea* Lep., Glanzbiene,
7. *Halictoides* Nyl., Schlupfbiene,
8. *Rhophites* Spin., Schlürfbiene,
9. *Camptopoeum* Spin., Buntbiene,
10. *Panurgus* Ltr., Trugbiene,
11. *Dasypoda* Ltr., Hosenbiene,
12. *Melitta* Kirb., Sägehornbiene,

13. *Systropha* Ltr., Spiralhornbiene,
14. *Macropis* Pz., Schenkelbiene,
15. *Ceratina* Ltr., Keulhornbiene,
16. *Xylocopa* Ltr., Holzbiene,
17. *Eucera* Ltr., Langhornbiene (incl. *Macrocera* Ltr.),
18. *Meliturga* Ltr., Schwebebiene,
19. *Saropoda* Ltr., Besenbiene,
20. *Anthophora* Ltr., Pelzbiene (incl. *Habropoda* Sm.).

Diese 20 Gattungen lassen sich wieder in 5 Unterfamilien zusammenstellen, die mehr oder weniger unter sich verwandt sind: *Andrenidae* (hierzu 1—4), *Panurgidae* (hierzu 5—11), *Melittidae* (hierzu 12, 13 und 14), *Xylocopidae* (hierzu 15 und 16), *Anthophoridae* hierzu 17—20).

Die Bauchsammler umfassen jene 7 Gattungen der Bienen, die den Beinsammelapparat entweder nicht erworben oder völlig verloren haben, dafür haben die Weibchen dieser Gruppe eine starke, nach hinten gerichtete, bürstenartige Bauchbehaarung entwickelt, die ihnen das Einsammeln von Pollen für ihre Brut erleichtert. Die hochentwickelten Mundwerkzeuge schaffen eine grosse Kluft zwischen diesen und den Urbienen sowie den *Andrenidae*, wo z. B. bei *Halictus* eine starke, aber nicht zum Einsammeln von Pollen benutzte Bauchbehaarung vorkommt. Folgende Genera gehören zu den Bauchsammlern:

1. *Heriades* Spin. Nyl., Löcherbiene (incl. *Chelostoma* Ltr. und *Trypetes* Schenck),
2. *Osmia* Ltr., Mauerbiene,
3. *Lithurgus* Ltr., Steinbiene,
4. *Chalicodoma* Lep., Mörtelbiene,
5. *Megachile* Ltr., Blattschneiderbiene,
6. *Trachusa* Pz., Bastardbiene,
7. *Anthidium* Fbr., Wollbiene.

Die II. Gruppe umfasst die gesellig lebenden Formen, die Hummeln und Honigbienen. Beide Formen, *Bombus* Ltr., Hummel, und *Apis* L., Honigbiene, sind selbst dem Laien wohlbekannt. Beide Gattungen zeichnen sich als die am höchsten entwickelte Gruppe unter den übrigen Bienen aus; bei ihnen finden wir nicht nur die besten Apparate zum Einsammeln von Pollen, sondern auch die möglichst differenzirten Mundwerkzeuge zum ergiebigen Ausnutz der schwierigsten Blüthenformen. Im Nestbau überragt die Honigbiene fast alle anderen; die Hummeln lassen in dieser Beziehung allerdings noch manches zu

wünschen übrig, ja nehmen im Kunstbau nicht die hohe Stellung ein, wie manche solitäre Bienen (*Anthophora*, *Chalicodoma*). Anstatt der üblichen zwei Geschlechter, Männchen (♂) und Weibchen (♀) bei den Bienen, finden sich hier als das eigentlich staatenbildende Element noch verkümmerte Weibchen, die sog. Arbeiter (☿).

Die III. Gruppe umfasst die Schmarotzerbienen, ebenfalls einzeln lebende Formen, die aber ihre Eier in die Brutzellen sowohl der socialen wie der solitären Bienen einzuschmuggeln verstehen und so der Sorge um die Heranbildung einer Nachkommenschaft überhoben sind. Sie haben keinen Sammelapparat im weiblichen Geschlecht, wie überhaupt die Behaarung sehr reducirt ist. Es gehören folgende hierher:

1. *Psithyrus* Lep., Schmarotzerhummel,
2. *Stelis* Ltr., Düsterbiene,
3. *Coelioxys* Ltr., Kegelbiene,
4. *Dioxys* Lep., Zweizahnbiene,
5. *Ammobates* Ltr., Sandgängerbiene,
6. *Phiarus* Gerst., Steppenglanzbiene,
7. *Epeolus* Ltr., Filzbiene,
8. *Epeoloides* Gir., Schmuckbiene,
9. *Pasites* Jur., Kurzhornbiene,
10. *Phileremus* Ltr., Einsiedlerbiene (incl. *Melittoxena* Mor.),
11. *Biastes* Pz., Kraftbiene,
12. *Nomada* Fbr., Wespenbiene,
13. *Melecta* Ltr., Trauerbiene,
14. *Crocisa* Ltr., Fleckenbiene.

Betrachten wir zuerst die Bienen (Blumenwespen) in ihrem ganzen Umfange, so muss uns vor allem, namentlich im Gegensatze zu den übrigen Hymenopterenfamilien, auffallen, dass wir sie, was die natürliche Abgrenzung der Gattung betrifft, in ausserordentlich scharf ausgeprägte und leicht zu unterscheidende Gruppen theilen und unterbringen können. Dass es auch hier in letzter Zeit nicht an Versuchen gefehlt hat, die natürlichen Gattungen doch noch zu zerlegen und uns mit einem noch grösseren Schwulst von Namen zu beschenken, darf man nicht zu hoch anschlagen, denn wohl alle Hymenopterologen waren zuerst Sammler von Käfern und Schmetterlingen und sogen damit schon in jungen Jahren die auf diesem Gebiete herrschenden Anschauungen und Ziele ein, die man nur äusserst schwer wieder ganz abstreifen kann. Glücklicherweise fand dieses Vorgehen nicht allgemeinen Beifall, und *Osmia*, *Bombus* wie *Andrena* und *Halictus* er-

freuen sich heute noch ihrer natürlichen Abgrenzung. Ich kann hier nicht umhin, der neueren Wiener Schule das Wort zu reden, indem diese Richtung gerade das Gegentheil von dem oben Gesagten anstrebt und lieber zusammenzieht als ins Unendliche spaltet.

Dieser scharfen Abgrenzung der Gattung, die sowohl im Habitus und Form wie im Sammelapparat und in den Mundtheilen eine selbst dem Laien auffallende ist, steht nun bei fast allen Gattungen ein endloses Gewirr von Arten gegenüber, so dass man von einem Extrem unmittelbar in das andere kommt. Während z. B. die Gattungen *Prosopis*, *Sphecodes*, *Andrena*, *Eucera*, *Osmia*, *Anthidium*, *Nomada* als solche ohne Weiteres kenntlich sind, bietet die Trennung der Arten eine ungewöhnliche Schwierigkeit. Daher kommt es, dass man selten einen Autor findet, der beim Einsammeln der Bienen die gefangenen Thiere auf den ersten Blick erkennt; erst nach der Heimkehr gelingt es, bewaffnet mit Gläsern und analytischen Tabellen, den Namen der Art herauszufinden. Diese Calamität liegt aber nicht in dem Gewirr und der Aehnlichkeit der Arten allein. Alle Sammelbienen tragen ein prächtiges Haarkleid, sei es ein gleichmässiger Pelz oder Binden, Fransen oder auch Schuppen; diese Art der farbigen Bekleidung ist nun bei dem emsigen Schaffen dieser Thiere sehr der Abnutzung und dem Verbleichen ausgesetzt, bei den Weibchen kommt auch noch das Verschmieren der Haare durch Pollen, Nectar etc. hinzu, so dass man alte geflogene oder vollständig abgeriebene, wie sie namentlich noch auf vielen Museen zu finden sind, schliesslich trotz der besten Lupen und sorgfältigsten analytischen Tabellen nicht mehr deuten kann. Im letzteren Falle, wenn es eben sein muss, kann nur Fundort, Zeit, Nahrungspflanze und dem wirklichen Kenner eben das Fliegen, das ganze Gebahren des Individuums Aufschluss geben. Deshalb ist denn auch in letzter Zeit, namentlich von Schmiedeknecht, unausgesetzt betont worden, beim Einsammeln der Thiere weniger auf die Masse als auf die tadellose Erhaltung, die genaueste Beobachtung und Notirung der Lebensbedingungen des Materials zu achten. Ich kann dem nur vollkommen beipflichten und versichern, dass die genaue Befolgung und Ausführung dieser Methode am besten über die grossen Schwierigkeiten hinweghilft, die sich der Bestimmung und richtigen Abgrenzung der Arten entgegenstellen.

Zu diesen Schwierigkeiten kommt die grosse Variabilität, deren grundlegende Ursachen theilweise schon bekannt sind. Zuerst sind die Frühlings- und Sommerformen einer Art zu erwähnen, deren Repräsentanten in vielen Fällen mit besonderem Namen belegt und

als Arten betrachtet werden. Es sind dies besonders Arten der Gattungen *Andrena*, *Halictus* und aller Wahrscheinlichkeit nach auch von *Sphecodes.* Ferner gehören hierher die durch grössere Wärme und Trockenheit abgeänderten Formen Südeuropas, wie *Andrena flessae* von Elche, *labialis, nigroaenea* und *curvungula* von Fiume, *A. chrysopyga* von Süditalien, ebenso *combinata* von Elche, die nicht nur in Form und Habitus, sondern auch in der Farbe und Entwicklung der Behaarung mehr oder weniger der Abänderung unterworfen sind. Aus anderen Gattungen sind hier zu erwähnen: *Osmia fulviventris* von den Balearen, *adunca*, die in Ungarn fast die doppelte Grösse der deutschen erreicht; *Colletes succinctus, Melitta melanura* von Fiume, wo sie ebenfalls bedeutendere Grösse und üppigere wie crasser gefärbte Behaarung erhalten haben, u. s. w. Hierher gehört auch das Auftreten von grösseren und kleineren Exemplaren von einer und derselben Localität. *Andrena*, *Dasypoda*, *Eucera* und manche Osmien bieten Beispiele hierfür; wegen des Durcheinandervorkommens muss wohl im Nahrungsmangel die Ursache gesucht werden. Nach SCHMIEDEKNECHT ist bei *Andrena curvungula* die kleinere die Gebirgsform, die grössere die Thalform; ich fand bei Weissenfels und Fiume beide zusammen.

Das Auftreten riesiger Männchenformen, wie ich es bei *Andrena* beschrieb, findet sich auch bei *Osmia.* Während nämlich die Männchen gewöhnlich bedeutend kleiner sind (bei *Anthidium* umgekehrt) als die Weibchen, treten bei einigen Andrenen, so *apicata, ovina, fulva, clarkella, nycthemera, tibialis* u. s. w. mitunter Männchen auf, welche die Grösse der Weibchen fast übersteigen; ähnlich verhalten sich *Osmia cornuta, bicornis* und *aurulenta.* Hierher gehört auch das Auftreten grosser und kleiner Schmarotzerbienen von derselben Art, was sich ja leicht auf die Wahl des grösseren oder kleineren Wirths zurückführen lässt.

Zum Schlusse mag noch auf *Bombus* als die, was Farbenvariation betrifft, am besten in die Augen fallende Gattung hingewiesen werden; hier haben sich die extremsten Formen bereits theilweise zu selbstständigen Arten entwickelt, wie bei *scrimshiranus, distinguendus, mesomelas arenicola.*

Wir gelangen jetzt zu den Geschlechtsverschiedenheiten beider Bienen. Diese fast bei allen Insecten vorkommende, mehr oder weniger ausgebildete und als Geschlechtsdimorphismus bezeichnete Eigenthümlichkeit ist bei den Blumenwespen ganz ausserordentlich entwickelt. Ausser der durchweg geringen Grösse der Männchen

scheinen als bestes in die Augen fallendes Merkmal, sowohl bei den sammelnden wie bei den schmarotzenden Bienen, die längeren Fühler der Männchen erwähnenswerth. Am geringsten ist dieser Dimorphismus bei *Ceratina* und dem grössten Theile der Schmarotzerbienen ausgeprägt. Diese Besonderheit scheint durch die stärker entwickelten Sinnesorgane, des Geruchs und Gehörs, bedingt zu sein. Ferner findet man bei den einzelnen Gattungen und Arten eigenthümliche Bewaffnungen und Bewehrungen, die das Festhalten der Weibchen bei der Begattung erleichtern dürften. So haben z. B. die Andrenenmännchen oft riesig entwickelte Oberkiefer, um die Weibchen um den Hals oder um die Basis des Hinterleibes zu packen, oft auch grosse Dornen und Zacken an den Wangen; *Nomia*, *Macropis* und *Habropoda* riesig entwickelte Schenkel und Schienen, die oft noch mit scharfen Kanten und Ecken versehen sind; *Systropha, Chelostoma* und manche Osmien Bewehrungen der Bauchsegmente; *Dasypoda*, *Eucera* und *Anthophora* verlängerte Mittelbeine, die bei letzterer Gattung noch oft mit langen Haarbüscheln versehen sind, *Anthidium* zeigt wie ein Theil der Osmien mannigfache Bewaffnungen der letzten Hinterleibssegmente, die namentlich bei der ersten Gattung ihre grossartigste Ausbildung erreichen. Die schönsten Klammerorgane finden wir schliesslich bei *Megachile*, bei welcher Gattung die Männchen stark erweiterte, weissgelb gefärbte und mit steifen Borsten besetzte Vordertarsen entwickelt haben; oft treten auch noch Verdickungen der Schenkel und Schienen dazu.

Von sonstigen sexuellen Eigenthümlichkeiten lässt sich noch hervorheben, dass die Weibchen durchweg schönere, farbenprächtigere Behaarung tragen als die Männchen. Sehr oft findet man, dass die Männchen eine hellere Behaarung tragen, namentlich ist dies bei den höher entwickelten Bienen der Fall. Bei den ausgeprägtesten Formen in dieser Beziehung treten dann im weiblichen Geschlecht, neben den dunkleren Formen, auch stellenweise solche in der hellen Tracht der Männchen auf (*Anthophora*, *Chalicodoma*).

Gehen wir nun zur allgemeinen Lebensweise der Blumenwespen über, so zeigen sie uns mit ihren zahlreichen, fast an 1000 hinanreichenden Arten in Europa ein Bild, wie wir es in keiner anderen Insectengruppe wiederfinden (die Zahl der Gattungen beträgt 45; 31 sammelnde, mit ungefähr 810 Arten, und 14 schmarotzende Bienengattungen mit ca. 170 Arten). Wir finden eine geistige Entwicklung, welche wohl die der Ameisen und Wespen erreicht; sicherlich übertreffen die Bienen beide Gruppen im Kunstbau ihrer Nester

und in der Anpassung an Blumenbesuch und die dadurch bedingte Befruchtung der Blumen.

Beginnen wir zunächst mit dem Nestbau. Alle Bienenweibchen mit Ausnahme der schmarotzenden legen ihre Eier in selbstverfertigte Zellen, die sie je nach Gattung und Art, ja oft auch nach den localen Verhältnissen individuell verschieden unterbringen; eine mehr oder weniger kunstvolle Aneinanderreihung solcher Brutzellen nennt man das Nest der Bienen. Die Bieneneier haben alle, soweit mir bekannt, eine cylindrische, schwach gekrümmte und an den beiden Polen abgerundete Gestalt, eine milchweisse Farbe, ohne besondere erkennbare Eigenthümlichkeiten. Alle sind relativ von ziemlich gleicher Grösse, nur die von *Chalicodoma* sind besonders gross und röthlich durchscheinend. Während die socialen Bienen, also Hummeln und Honigbienen, ihre eben ausgeschlüpften Lärvchen selbst zu füttern beginnen, muss die ausgekrochene Larve der solitären Blumenwespen wie auch der Schmarotzerbienen sich von dem in der Zelle aufgespeicherten Futtervorrath selbst ernähren. Unter den solitären Bienen fand ich bei *Anthophora, Chalicodoma, Osmia adunca, Andrena ovina* etc. das Ei auf dem halbflüssigen Futtervorrath schwimmen, dagegen war bei *Osmia cornuta, bicornis, papaveris, caementaria, aurulenta, vulpecula, Colletes, Dasypoda, Xylocopa* etc., also bei allen solchen Bienen, die keine senkrechten, sondern mehr wagerechte Zellen anlegen, das Ei auf den nur durchfeuchteten Pollen angeklebt und zwar bei *Osmia cornuta, bicornis* nur mit dem einen Pol, während der andere frei in den leeren Raum der Zelle hineinragte. Bei den schmarotzenden Bienen lag das Ei wie das des Wirthes auf dem Futterbrei (*Nomada*) oder war senkrecht an der Zellenwand befestigt (*Melecta*) oder wie bei *Coelioxys* an dem Deckel der Zelle mit einem Pole (vielleicht durch einen dünnen Faden) befestigt, also frei in der Zelle hängend.

Ein Theil der sammelnden Bienen speichert also mehr flüssigen Futterbrei auf, bestehend aus Nectar und Pollen oder auch Honig, der andere mehr trockenen Pollen, der nur, um besser zusammenzuhalten, mit Nectar durchfeuchtet ist. Alle mehr flüssigen Nahrungsbrei aufspeichernden Bienen scheinen erst den trockenen Pollen ihrer Lieblingsblumen einzutragen und nachher den Nectar. Bei *Andrena ovina*, glaube ich, wird kein Nectar eingetragen, sondern nur Pollen und zum Schluss aus den zur Brutzeit so stark entwickelten Drüsen des Legeapparates ein Secret mit dem Ei über den Pollenhaufen ergossen.

Von allen mir bekannt gewordenen Bienen trägt nur *Chalicodoma*

eine honigähnliche Flüssigkeit ein; nach mündlicher Mittheilung meines Freundes Frey-Gessner (Genf) fand er einst in den Blattrollen eines *Trachusa*-Nestes ebenfalls eine klare, dickflüssige Substanz vor; vielleicht trägt auch *Ceratina* Honig ein. Alle Zellen sind im Allgemeinen bis zur Hälfte mit dem eingetragenen Nahrungsstoff angefüllt, mitunter etwas mehr, gewöhnlich aber etwas weniger, ein Unterschied, der offenbar in den Witterungsverhältnissen zu suchen ist und die oben schon erwähnten Grössenverschiedenheiten bewirken dürfte.

Hier mag noch für *Colletes* erwähnt werden, dass diese Biene ihre in einer Röhre angelegten Zellen aus einem Gespinnst, das mit Schleim ausgestrichen erscheint, herstellt; in diese seidenartige Haut (der sog. Goldschlägerhaut (baudruche) sehr ähnelnd) trägt sie dann den stark duftenden Pollen hinein und verfertigt so gewissermaassen ihren Nachkommen selbst einen Cocon zur Verpuppung.

Der Eizustand dürfte im Allgemeinen ungefähr 10 Tage betragen, sicherlich ist die Witterung hierbei von grossem Einfluss. Die ausgeschlüpften Larven nehmen den Futterbrei dann begierig zu sich und zwar ununterbrochen, indem sie ihn wohl verdauen, doch alle Excremente vor ihrem After ablagern. Ihre Häutungen, die ja sicher vorhanden sind, hinterlassen keine Spuren. In ca. 4 Wochen, welche Zeitangabe auch grossen Schwankungen unterworfen ist, ist die Aufnahme des Futtervorraths gewöhnlich beendet und das darauf beginnende Ausstossen der Excremente in ungefähr 3—4 Tagen; nach letzter Procedur spinnt sich ein Theil der Bienen (*Osmia, Chalicodoma, Megachile, Anthidium, Heriades*), also wohl alle Bauchsammler, in einen Cocon ein, an dessen unterer Hälfte die kurz vorher ausgestossenen Excrementenkügelchen sitzen. Die Beinsammler und Urbienen entleeren ihre Excremente ebenfalls nach vollkommener Aufnahme des Futterbreis, aber in flüssiger Form, die alsbald am untern Zellende erhärten; also auch in dieser Beziehung ist ein grosser Unterschied zwischen den Bauchsammlern und den übrigen Bienen.

Die socialen Bienen legen nach dem Erwachsen ebenfalls eine Hülle um sich.

Die Larven der Bienen haben nach dem Ausschlüpfen die milchweisse Farbe des Eies. Der Kopf ist oft scharf abgesetzt und rundlich, ohne stark hervorragende Mundtheile; der übrige Leib zerfällt in 13 Segmente, so dass die Larven mit dem Kopfe 14 Abschnitte aufweisen. Von Beinen, Fühlern und sonstigen Anhängen ist bei der Bienenlarve keine Spur. Bei der Aufnahme des Eies erhält sie dann eine dunklere Schattirung, die auf die eingesogene Pollenmasse und

die abgelagerten Excremente zurückzuführen ist. Nach dem Ausstossen der Excremente, resp. dem Einspinnen nimmt die Larve, welche die Zelle so ziemlich ausfüllt, eine mehr gelblich-weisse Farbe an, die Segmente sind schärfer abgesondert, und nun bricht der After durch, welcher bei den ohne Gespinnst bleibenden Larven mit seinen Rändern von den erhärteten Excrementen verklebt wird, der Kopf neigt sich nach vorn und abwärts. In diesem Zustande bleibt die Larve nun je nach dem Klima und der Erscheinungszeit des vollkommnen Insects 2—3 Monate (*Andrena, Osmia*), aber auch 10—11 (*Anthophora personata*, *Chalicodoma* in Thüring.), um sich dann allmählich in das Vorpuppenstadium zu begeben, in welchem Zustande man gewöhnlich den vorderen Theil der Larve durchsichtig werden und successive die angelegten Mundwerkzeuge und Beinpaare hervortreten sieht. Dieses Vorpuppenstadium wird gewöhnlich schnell durchlaufen, nur bei *Anthophora personata* währt es 2—3 Wochen. In wenigen Stunden wird dann nach plötzlicher Verdickung und Gliederung der vorderen Segmente, die Kopf und Thorax durchschimmern lassen, die äusserst zarte Larvenhaut abgestreift und die in allgemeinen Umrissen fertige Biene entlassen. Alle Theile sind weisslich, äusserst zart und deutlich, nur die Mundtheile sind noch sehr kurz, der Leib langgestreckt, die einzelnen Segmente deutlich abgesetzt. Das vollständige Auswachsen der Puppe geht ebenfalls sehr schnell vor sich, und nach der Reife beginnt die allmähliche Pigmentirung, die immerhin 3—4 Wochen (*Colletes*, *Andrena, Osmia*), aber bei den überwinternden Puppen (*Anthophora*) auch bis zu 7 und 8 Monaten dauert. Die Puppe ist im Anfang noch gelblich-weiss, um dann durch die Pigmentirung der Augen, der Kieferspitzen, Fühler, des Thorax u. s. f. successive in die ausgefärbte Form überzugehen. Die Behaarung ist im Anfang silberweiss, sehr zart und dicht der Haut anliegend; sie entsteht offenbar wie bei anderen Thieren zwischen der Haut und stösst zu gleicher Zeit die äusserste Hautschicht (hier Puppenhülle) ab. Die Flügelanlagen, weite mit Flüssigkeit gefüllte Säcke, kommen zuletzt ins Wachsen, legen sich bei ihrer Erweiterung immer dichter an den Leib der Biene an und machen so die Abrundung des Afters mit; erst nach dem Hinausbrechen ins Freie erhalten sie (durch Aufblasen offenbar) ihre ebene steife Form.

Das Hinausbrechen aus der Zelle, resp. dem umgebenden Cocon geschieht mittelst der Oberkiefer und der Vorderbeine; bei den im Sand oder Lehm bauenden Bienen scheint eine ausgebrochene Flüssigkeit, durch Aufweichen der umgebenden Substanz, wesentliche Dienste zu leisten.

Beim Nestbau ist das Benutzen eines gemeinschaftlichen Eingangs zu den verschiedenen Nestern der einzelnen Bienenweibchen wie auch das Bauen eines einzigen Nestes seitens mehrerer Weibchen zu erwähnen. Smith und Dalla Torre beobachteten diese Erscheinung bei *Panurgus*, der gerne in Colonien nistet; ich constatirte bei *Halictus*, ebenso wie Fabre und Eversmann, wie verschiedene Zellencomplexe mehrerer Weibchen von einem Flugloch aus versorgt wurden. Für *Osmia vulpecula* konnte ich im letzten Jahre noch auf dem Rigi das gemeinschaftliche Arbeiten dreier Weibchen an einem Neste, das sich unter einem flachen Stein befand und am 20./VI. 88 bereits 9 fast fertige Zellen enthielt, notiren. Dieses gemeinschaftliche Arbeiten an einer Brutstelle, das ich mir durch das Entstammen aus einer und derselben Geburtsstätte erkläre, hat für das sociale Leben eine wichtige Bedeutung, liefert es uns doch gewissermaassen noch heute einen Fingerzeig, wie sich die social lebenden Gesellschaften der Hummeln, Honigbienen und Wespen gebildet und zuerst abgezweigt haben mögen. Auch das erwähnte, enorm grosse Nest von Smith (British Museum) mit seinen 230 Zellen scheint auf diese Weise entstanden zu sein.

In Bezug auf das Sammeln und den Blumenbesuch verweise ich vor allem auf die einschlägige Literatur bei Hermann Müller; hier sollen nur ganz kurz und übersichtlich einige Thatsachen hervorgehoben werden.

Das Sammeln von Nahrungsstoff zerfällt in das Einsammeln von Pollen und das Einschlürfen des Nectars. Das Pollensammeln kann vermittels eines mehr oder weniger ausgeprägten Sammelapparats von steifen Haaren auf trockenem Wege oder, wie bei *Prosopis, Specodes* und *Ceratina*, noch auf die ursprüngliche Weise des Verschluckens und späteren Ausbrechens. vielleicht auch mit aufgesogenem Nectar gemischt, auf feuchte Art stattfinden. Das Nectarschlürfen geschieht allein auf die letztere Art, und es scheint eine theilweise Verdauung oder Versetzung des Nectars mit Drüsensecreten vor dem Erbrechen stattzufinden. Bemerkenswerth ist, dass bis jetzt nur von *Apis, Bombus* und *Chalicodoma,* vielleicht auch *Ceratina* und *Trachusa,* ein Eintragen von Honig festgestellt wurde.

Beim Einsammeln des Pollens finden wir nun alle möglichen Arten, denselben schnell und in Masse zu gewinnen. So wälzen sich *Dufourea* und *Panurgus* mit ihrem ganzen Körper zwischen den einzelnen Blüthen der körbchentragenden Compositen, namentlich der Picris-, Crepis- und Hieracium-Arten. Andere fegen mit der langbehaarten Unterseite ihrer Beine den Pollen ab, wie *Andrena* und *Halictus,* ja

erstere hat sogar noch am Metathorax eine lange Haarlocke zum Aufnehmen des kostbaren Materials. Den am besten entwickelten Beinsammelapparat hat *Dasypoda*, deren gefüllte Hosen fast die Hälfte ihres Abdomenvolumens einnehmen. Während uns in der Gattung *Dasypoda* die Gruppe mit dem grössten Beinsammelapparat, soweit es auf die Entwicklung der Haare ankommt, entgegentritt, finden wir auch schon bei den solitären Bienen einige Vertreter, die uns durch das Befeuchten des eingesammelten Pollens und durch das dadurch bedingte geringere Volumen desselben einen Uebergang zeigen, um den hoch ausgeprägten Sammelapparat der Hummeln und Honigbienen verstehen zu können. Es sind dies die Gattung *Eucera* und *Macropis*, die durch Anfeuchten des eingesammelten Pollens auffallen.

Die Bauchsammler tragen an den Beinen keine besondere Behaarung, dafür haben sie aber an der Unterseite des Hinterleibes lange, steife und nach hinten gerichtete Borsten, womit sie die Staubbeutel der Blüthen, besonders der Compositen, abbürsten. Diese Bauchsammler sind auch zum Theil in der vortheilhaften Lage, während des Saugens von Nectar sich zugleich die Bauchbürste mit Pollen zu beladen, also zwei Arbeiten auf einmal zu verrichten. Unter den Beinsammlern zeichnet sich schon die Gattung *Halictus* durch eine ausserordentlich starke Bauchbehaarung im weiblichen Geschlechte aus, so dass man nach H. Müller hier vielleicht den Ursprung der *Gastrilegidae* zu suchen hat.

Die bei dem Einschlürfen des Nectars in Thätigkeit tretenden Mundtheile finden wir bei den verschiedenen Gattungen in allen Stadien der Ausbildung und Entwicklung. Von den einfachen Mundtheilen einer *Prosopis* und eines *Sphecodes*, die denjenigen der Grabwespen fast gleichen, bis hinauf zu denjenigen von *Anthophora* und *Bombus* sind uns die prächtigsten Zwischenformen in den mannigfaltigen Bienengattungen erhalten geblieben. Um den Nectar aus dem Grunde der Blüthe zu erreichen, bedienen sich die Blumenwespen ihrer Zunge, jenes Organs, das durch allmähliche Umbildung der sog. Unterlippe der kauenden Insecten entstanden ist. Diese Unterlippe, die sich in allen Grössenstadien von kaum Kopflänge (bei *Prosopis* und *Sphecodes*) bis zur Körperlänge und mehr bei *Anthophora*, *Bombus* und *Osmia macroglossa* entwickelt hat, trägt an ihrer Spitze ein kleines bewegliches Läppchen und ist in ihrer ganzen Länge mit Borsten und Haaren besetzt; zwischen diesen letzteren steigt der Nectar in den Schlund empor. Während des Leckens legen sich die beiden an ihrer Basis zu einer Röhre verwachsenen Maxillen zu beiden

Seiten der Zunge fest an diese und bilden so eine provisorische Röhre bis zur Zungenspitze. Da nun eine Menge von Blumen durch Tieferbergung der Nectarquellen und Bildung von Röhren u. s. w. es den Bienen schwerer gemacht haben, den Nectar zu erreichen, so finden wir die mannigfachsten, gegenseitigen Anpassungen zwischen Blumen und Insecten. Sowohl hierdurch wie durch Geruch und Farbe bedingt sich denn die im speciellen Theil genauer durchgeführte Art und Weise des oft ausschliesslichen Besuches einer und derselben Bienenspecies. Während sich manche Anpassungen leicht erklären lassen, wie bei *Bombus, Anthophora* an Labiaten und Schmetterlingsblüthler, bieten andere Gruppen schon mehr Schwierigkeiten.

Auch Abweichungen von dieser allgemeinen Regel kommen vor, indem die gegenseitige Anpassung eine Grenze hat. Wird z. B. die Blumenröhre, wie bei Papilionaceen oder Aconitum, zu lang, dann versuchen die Thiere, namentlich *Bombus*, durch Anbeissen der Röhre direct zu den Nectarquellen zu gelangen, ohne die Staubbeutel und Narben mit ihrem Körper zu berühren, und spielen so der Blume einen Streich.

Fassen wir die Blumenwespen nach ihrer Erscheinungszeit und nach ihrer Lebensdauer zusammen, so gelangen wir zuerst zu zwei grossen getrennten Gruppen: die eine umfasst solche Thiere, die nach dem Ausschlüpfen ins Freie sich paaren und bei denen das Weibchen sich sofort ans Brutgeschäft macht, also an das Herrichten des Nestes u. s. w. geht; bei der andern Gruppe, deren Vertreter sich nach dem Freiwerden auch begatten, gehen die Weibchen nicht sofort an das Brutgeschäft, sondern vergraben sich mit Beginn des Winters und sorgen erst im nächsten Frühling für die Nachkommen; bei dieser Abtheilung sterben die Männchen in nördlichen Gegenden ab, und überwintern nur im Süden theilweise mit. Während zu der ersten Gruppe die meisten Bienengattungen gehören, umfasst die zweite die Gattungen *Halictus, Sphecodes, Bombus* und von den Schmarotzerbienen *Psithyrus*, auch die beiden Gattungen *Xylocopa* und *Ceratina* gehören hierher, doch begatten sich bei ihnen die Männchen nicht im Herbste, sondern überwintern in Gesellschaft der Weibchen, um erst im nächsten Frühjahr ihr Liebesleben zu beginnen.

Bei den Vertretern der zweiten Gruppe haben wir noch eine weitere Eigenthümlichkeit zu verzeichnen. Es betrifft die Gattungen *Halictus* und wahrscheinlich auch *Sphecodes*. Sobald nämlich die von den überwinterten Weibchen hinterlassene Brut zur Entwicklung gelangt, zeigen sich nur wieder Weibchen; es wechselt das Erscheinen

dieser Brut nach den einzelnen Orten von Juni bis Juli. Diese isolirt lebenden Weibchen (also ohne Männchen) erzeugen dann eine sich vielleicht parthenogenetisch entwickelnde Brut, die im August resp. September wieder Männchen und Weibchen ergiebt. Es ist hier in Bezug auf die einzelnen Arten noch vieles klar zu stellen, da erstlich deren Zahl eine grosse ist und zweitens die im Frühjahr erscheinenden Arten und die sommerlichen Formen auch variiren, also bisher als verschiedene Arten beschrieben zu sein scheinen.

Auf die Flugzeit übt die Witterung einen grossen Einfluss. Die Männchen sterben nach der Begattung bald ab, und die Weibchen bringen ihr Brutgeschäft, wie einige *Andrena*-Arten, oft in 4—5 Tagen fertig, während die extremsten Formen, wie *Chalicodoma* und *Xylocopa*, von Mai bis in den Juli hinein bei ihrer emsigen Arbeit zu beobachten sind; auch *Eucera* arbeitet oft Mai und Juni an der Fertigstellung ihres Nestes. Im Allgemeinen dürfte in einem Zeitraum von 4 Wochen das Leben der meisten Bienen verlaufen sein. Während die meisten Blumenwespen eine einjährige Entwicklungszeit haben, um alle Stadien zu durchlaufen, also alle Jahre zur selben Zeit wieder erscheinen, haben einige wenige, allerdings mehr südliche, Formen in Deutschland eine zweijährige Entwicklung. *Chalicodoma muraria* ist in Thüringen und im Südharz zweijährig, bei Strassburg in Elsass noch einjährig, ferner fand ich für *Anthophora personata* bei Strassburg eine zweijährige Entwicklungszeit. Aber eine Anzahl unserer Bienenarten braucht nicht einmal ein Jahr zur Entwicklung; gewisse Andrenen, *Halictus* und *Sphecodes* haben jährlich zwei und in Südeuropa wohl gar drei Generationen. *Xylocopa* hat in Deutschland nur eine, in Südeuropa scheint sie jedoch ebenfalls zwei Generationen zu haben. Eine Anzahl Schmarotzerbienen der Gattungen *Nomada* und *Psithyrus* scheinen ebenfalls zwei bis drei Generationen in einem Jahre zu produciren. Klima und Witterung üben hiernach einen mächtigen Einfluss auf die Thierchen aus. Aber gerade diese Empfindlichkeit scheint einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Gestaltung der artenreichen Gattungen wie *Andrena, Halictus, Osmia* ausgeübt zu haben, indem sich nämlich ein Theil dieser Thiere an die kälteren Perioden gewöhnte und so der in der wärmeren Jahreszeit herrschenden Concurrenz entging. Von der allgemeinen Witterungsempfindlichkeit der Bienen machen namentlich gewisse Arten von *Andrena* und *Halictus* eine Ausnahme, wenn sie auch ihre Liebe zum Sonnenlicht immer zeigen. Die mit den ersten warmen Frühlingstagen erscheinenden Andrenen und *Halictus*, auch einige Osmien, suchen sofort

wieder ihre Verstecke auf, sobald die Sonne Miene macht, sich zu verbergen; während sie im Sonnenschein hurtig hin und her summen, lässt ein sie treffender Wolkenschatten sofort eine gewisse Lähmung in ihren Bewegungen eintreten und veranlasst sie bei längerem Anhalten, die Heimfahrt anzutreten. Nur die oben schon erwähnten ihr Brutgeschäft in 4–5 Tagen vollendenden Arten von *Andrena*, als *clarkella*, *nycthemera*, *apicata*, *morawitzi* u. a., versuchen trägen Ganges noch soviel Zellen als irgend möglich zu füllen, um der Nachkommenschaft sicher zu sein. Gerade bei *clarkella, apicata* und einer noch unbeschriebenen Art konnte ich unweit Schwerin diese Beobachtung machen, als sich nach 3—4-tägigem Sonnenschein plötzlich rauhe Witterung einstellte und nun die Thiere mitten im Brutgeschäft sich noch vor dem unausbleiblichen baldigen Ende mit aller Macht an den Weidenkätzchen die nöthige Nahrung für ihre Brut zusammensuchten. Am zweiten Tage der kalten Witterung war die Zahl schon vermindert, und am folgenden sah ich die letzten dieser so schnell dahingestorbenen Generation. Dass sie aber doch in der kurzen Zeit eine stattliche Anzahl Zellen versorgt haben mussten, bewies ihre im folgenden Frühjahr durchaus nicht verminderte Nachkommenschaft in der Nähe der betreffenden Nitzplätze.

Aber nicht nur Licht und Wärme sind unerlässliche Bedingungen zum Leben der Bienen, sondern auch eine gewisse Feuchtigkeit. Dass es nicht der Regen allein ist, der durch Auffrischen der Blumen die stärkere Absonderung der Nectardrüsen hervorbringt und die Biene zu erneuter Thätigkeit anregt, beweist die Thatsache, dass namentlich die weiblichen Bienen sich gerne am Rande von Lachen und Tümpeln mit der nöthigen Feuchtigkeit versehen. So beobachtete ich in der Rakos (Ungarn) und in Mecklenburg, dass *Anthophora parietina* in Schaaren am Rande von Rinnsalen der Mistplätze sich begierig mit der nach menschlichen Begriffen etwas zweifelhaften Flüssigkeit versah; wie hartnäckig diese Thiere derselben nachgingen, geht daraus hervor, dass es mir nicht gelang, sie durch Schlagen mit dem Netze zu verscheuchen. Auch *Anthidium manicatum* beobachtete ich in Thüringen und bei Strassburg bei diesem Geschäft an Wegelachen, häufiger sieht man so *Chalicodoma, Osmia* und *Bombus*, und dass die Honigbiene oft in grosser Menge Wasserlachen und Strassenplätze umlagert, ist ja allbekannt und dürfte denselben Grund haben.

Im Sommer, also in der Hauptflugzeit beginnen wohl zuerst die Hummeln ihre Arbeit, und wenn Hoffer anführt, dass der berühmte Hummel-Trompeter seine Kameraden schon bei Sonnenaufgang zur

Arbeit ruft, so dürfte es für diese Thiere wohl nicht zu früh sein; sollen sie doch bei Gelegenheit sogar in der Nacht bei Mondschein auf die Arbeit gehen. Im Allgemeinen ist bei den solitären Bienen der Beginn der Arbeit von der Wärme abhängig, nach kalten Nächten beginnen sie später, nach warmen früher. Im Juni und Juli habe ich bei gutem Wetter die Andrenen und Osmien schon oft um $6^h$ fleissig sammeln sehen, auch scheint ein gewisser Unterschied je nach Gattung und Art zu bestehen. Sicher ist es und mir in allen bekannten Ländern aufgefallen, dass die Thierchen im Sommer gegen $2^h$ Mittags ihre Thätigkeit abbrechen, und dies geschieht mitunter so auffallend, dass man zuerst ganz starr ob dieser Erscheinung ist. So verschwanden in Siders (Wallis) mit dem Einsetzen des bekannten Walliser Thalwindes, der gewöhnlich um $^1/_2 2^h - 2^h$ beginnt, sämmtliche Hymenopteren von ihren Futterpflanzen. Während gegen Mittag alle Familien, selbst die Chrysiden, sich in Menge auf Euphorbium, Allium etc. eingefunden hatten, war nach den ersten Stössen des Walliser Windes alles wie durch Zauber verschwunden. Ebenso war es bei Elche (Spanien), wo wir (Schmiedeknecht und ich) ganz genau nach dem Verschwinden der Thiere, ohne die Uhr zu Rathe zu ziehen, wussten, dass es Zeit war, heimzukehren, um noch zur rechten Zeit zum Diner zu kommen. Auch in Ungarn, besonders in der Rakos, war dies sehr auffallend: gegen $2^h$ verschwanden die Thiere von den Blumen und gingen — hier konnte ich feststellen wohin — in die benachbarten Büsche der dichtbelaubten Akazien, um auf diese Art der sengenden Gluth der ungarischen Mittagssonne zu entgehen.

Es scheint also grosse Hitze die Ursache dieser Erscheinung zu sein; gegen $4^h$ beleben sich dann gewöhnlich die Blumen wieder und bleiben es mehr oder minder bis zum Sonnenuntergang. Gewiss ist dies ein höchst auffälliger Vorgang, dass auch diese doch so ganz anders gebauten Thiere der Pause um die Mittagszeit bedürfen.

Wir kommen jetzt, um mit W. H. Müller (98) zu reden, zur sogenannten Proterandrie der Bienen, einer Eigenthümlichkeit, man kann wohl sagen, der gesammten Insectenwelt, dass nämlich die männlichen Thiere immer früher zu erscheinen beginnen als die Weibchen. Dies war den Apidologen schon lange bekannt, tritt aber bei den Bienen meines Wissens am crassesten unter allen Insecten auf und hindert oft Jahre lang das Einfangen und Bekanntwerden der Männchen. Müller hat in seiner Dissertation für 14 Bienengattungen das frühere Auftreten der Männchen namhaft gemacht und der Kürze halber mit dem Namen Proterandrie belegt. Ich kann dieses Verhalten

nicht nur für jene Gattungen bestätigen, sondern es gilt für alle Bienen überhaupt. Hier brauche ich also nur auf die Einzelheiten bei denjenigen Gattungen einzugehen, welche die Proterandrie am stärksten oder am wenigsten ausgebildet haben, und zu vergleichen, ob die Urbienen im Verhältniss zu den höher entwickelten Bienen die Proterandrie am schwächsten zeigen. Die Gattungen *Eucera* und *Macrocera* stehen in Bezug auf früheres Erscheinen der Männchen obenan, beträgt doch bei *Eucera* der Unterschied in der Erscheinungszeit mitunter bis zu 3 Wochen; dadurch bot diese Gattung dem eifrigen ungarischen Systematiker Mocsary im Auffinden der zusammengehörigen Geschlechter bei seinen „novae species“ nicht geringe Schwierigkeiten. Fast ebenso verhalten sich *Macrocera*, *Meliturga*, *Systropha*, *Anthophora*, *Macropis* u. s. w. Bei *Andrena*, *Colletes* u. a. beträgt die Differenz noch ca. 8 Tage, bei den frühzeitig im Jahre fliegenden wohl immer 3—4 Tage. Am geringsten ist die Proterandrie bei *Prosopis* ausgebildet; hier findet man zwar auch zuerst die Männchen und einige Tage später die Weibchen, doch ist der Unterschied hier kaum in die Augen fallend, da die Thierchen gewöhnlich gleich in Schaaren erscheinen und auch Weibchen einzeln in den ersten Tagen mit auftreten. Bei *Halictus* und *Sphecodes* ist die Proterandrie wieder ziemlich stark, bei den Hummeln ebenfalls. Die Bauchsammler weisen im Allgemeinen eine Differenz von ca. 8 Tagen auf.

Wir ersehen daraus, dass die Proterandrie erst eine im Laufe der Zeit erworbene und allmählich gesteigerte ist; bei Grabwespen schon deutlich vorhanden, hat sie sich bei *Prosopis* kaum verändert und erreicht erst bei den differenzirten Bienen einen auffallenden Grad.

Aber nicht allein die bei den Bienen so scharf ausgebildete Proterandrie erweckt unser Staunen, sondern auch das eigenthümliche V e r h ä l t n i s s  d e r  M ä n n c h e n  z u  d e n  W e i b c h e n, sowohl in der Zahl wie der Lebensweise. Manche Arten haben bedeutend mehr Männchen in ihrer Nachkommenschaft producirt, und dies ist die Mehrzahl, andere dagegen befinden sich in einem argen Missverhältniss. Kenner werfen mir vielleicht ein, man kennt noch zu wenig die Nistplätze der meisten Bienen, und nur wenn man unter natürlichen Bedingungen zur rechten Zeit aufpasst, lassen sich solche Fragen entscheiden. Ich stimme diesem Urtheile vollkommen bei, und im Laufe der letzten Jahre habe ich mich davon überzeugt, dass bei richtigem, verständnissvollem Sammeln manche Behauptung fällt. So sind die Männchen von *Andrena clarkella*, *apicata*, *nycthemera*, *austriaca*, *aeneiventris*, *nobilis*, *morawitzi*, *parviceps* u. a., ebenso manche *Eucera*-

*Anthophora-* und *Halictus*-Männchen keine Seltenheiten, dagegen lässt uns vor allem *Halictus* in seinen zahlreichen Formen trotz aller aufgewandten Mühe nur zu oft noch im Stich (von vielen sind Männchen noch vollständig unbekannt), ähnlich verhalten sich einige Schmarotzerbienen, ich erwähne nur *Melecta*, *Epeolus*, *Ammobates*, bei welchen Männchen ebenfalls noch immer zu den Seltenheiten gehören.

Bei *Halictus* kann man mir einwenden, und ich erkenne diesen Grund vollkommen an, dass bei der parthenogenetischen Sommerform ja die Männchen überhaupt fehlen und diese parthenogenetisch sich fortpflanzende Form des Juli vielleicht nur die dimorphe Form einer andern Herbstform ist, wie ich es weiter unten ausgeführt habe. Es ist dies ein stichhaltiger Einwand, doch erlaube ich mir noch einige Formen anzuführen, deren Männchen entweder äusserst selten oder noch gar nicht bekannt sind, so — *gramineus*, *gemmeus, carinaeventris, fasciatellus*, *major*, *morbillosus*, *xanthopus, laevigatus*, *rufocinctus, obscuratus*. Diese Formen, wie überhaupt die ganze Gattung, möchte ich dringend zum Einsammeln empfehlen, doch nur in reinen frischen Stücken mit genauer Notirung von Ort und Zeit, etwaiger Nahrungspflanze, Nistplätzen etc.

Auch in der Lebensweise finden wir einen grossen Unterschied in den männlichen und weiblichen Bienen; während erstere sich nach dem Ausschlüpfen in einer fieberhaften Hast und in einem unstäten Umherfliegen befinden, tritt uns in dem eben ausgeschlüpften Weibchen ein Bild des Selbstbewusstseins, verbunden mit einer gewissen Ziellosigkeit, entgegen — doch dieses Bild ändert sich bald: hat das Weibchen sich erst der Liebe hingegeben, so schlägt plötzlich das Temperament um, die Männchen werden nun die zwecklosen, und das Weibchen hat den Impuls zu neuem Leben empfangen und bereitet sich mit einer gewissen Eile und Hast auf seinen ruhelosen, aufreibenden Beruf vor; es wird jetzt nicht mehr zum Vergnügen der Nectar der erwählten Blüthen in Ruhe und Behagen eingesogen, — jetzt geht es an das Abschaben und Anhäufen des Pollens, und schwerbeladen sieht man sie dem frisch gegrabenen Neste zueilen.

Ueber die Copulation habe ich einige detaillirte Beobachtungen bei *Melecta notata* machen können; ich hatte die Thierchen am 25. April mit den Nestern der *Anthophora personata* von Lampertheim (Elsass) nach Hause getragen und liess sie nun an einem sonnigen Tage durch meine Hülfe die Zellen verlassen. Nachdem sie sich durch Putzen mit den Füssen Fühler, Flügel und Kleid gereinigt und durch Pumpen mit dem Körper die nöthige frische Luft eingesogen hatten,

begannen sie nach ca. einer Stunde sehr lebendig zu werden. Immer die sonnigen Stellen in der Nähe des Fensters aufsuchend, trafen bald die sich sympathischen ♂ und ♀ zusammen, und nachdem das Männchen durch Flügelschlagen und Streichen mit den Fühlern in den Besitz des Weibchens gelangt war, klammerte es sich folgendermaassen von hinten auf dem Weibchen fest: das 2. und 3. Beinpaar des ♂ umfasst das 2. Beinpaar des ♀, so dass also die beiden hinteren Beinpaare des ♂ den Thorax vom Rücken bis zur Brust umklammern und so die Flügel des Weibchens festhalten, das vordere Beinpaar des ♂ liegt um den Hals des ♀. Nach der Festklammerung stösst das Männchen mit seinen Vorderfüssen abwechselnd den Vorderthorax des Weibchens und rutscht dann mit den Beinen wieder um den Hals, sich jedesmal kurz vorher hoch aufrichtend; darauf schlägt es mit den Flügeln, ein eigenartiges Gesumme hören lassend, dann kommt wieder das Aufrichten, das Stossen des Vorderthorax u. s. f. Mit den Fühlern streicht es die Fühler des Weibchens. Bei dem ersten Pärchen dauerte die Copulation 6 $^1/_2$ Minuten, bei dem zweiten 25 Minuten und bei dem letzten 23 Minuten.

Jetzt wäre noch etwas über die Nahrung unserer Thiere zu sagen. Meines Wissens lecken sie nur den Nectar der Blüthen und fressen auch wohl Pollen, dagegen sammeln sie den Pollen in Menge als Larvenfutter ein und vermengen ihn mit Nectar oder überschütten ihn auch damit. Ein Excrementiren bei vollkommen entwickelten und thätigen Bienen habe ich nicht beobachtet, doch dürfte es nach Analogie der Honigbiene wohl vorkommen.

Wie schon erwähnt, ruhen die Bienen in der heissen Tageszeit, sicher nach 2$^h$, in dichten Büschen oder Sträuchern aus; Abends oder bei drohendem Unwetter gehen sie dagegen gerne in die glockenartigen Blüthen der Campanulaceen, der Malven und Cichorien, ja auch unterhalb der Distelköpfchen, in dichten Artemisiabüschen, an Solidago u. a. hat man sie übernachtend gefunden. Diese Art der Uebernachtung ist aber durchweg nur den Schmarotzerbienen und den männlichen Bienen eigen; die sammelnden Bienenweibchen werden immer in ihren Nestern wiedergefunden, nur ein plötzliches Unwetter lässt sie wohl vorübergehend Schutz in einer Campanula oder unter einem dichten Blattwerk suchen. Wie ich schon in den „Schmarotzerbienen und ihre Wirthe" für *Nomada ruficornis* und *Epeolus* bemerkt habe, schlafen die Thierchen gerne in der angebissenen Stellung, indem sie sich mit den Mandibeln an einem Blattstiel oder an einem kleinen Zweigchen festbeissen und nun sich regungslos mit hängendem Leib dem

Schicksal überlassen, bis Licht und Wärme wieder neues Leben bringen. Mein Freund JOHANNES BRAUNS fand bei Rostock folgende *Nomada*-Arten besonders an Artemisia campestris und Sarothamnus an sonnigen Südabhängen in der beschriebenen, schlafenden Stellung: *Nomada mutabilis, ochrostoma, fuscicornis, similis, ferruginata, ruficornis, sexfasciata* und *N. cornigera* in Menge an Medicago sativa. Ferner beobachtete er noch *Coelioxys* und *Trachusa* ebenso. Herr Pastor KONOW (Fürstenberg i./M.) bestätigte diese Beobachtungen für *Coelioxys 8-dentata, brevis* und *echinata.* Für *Chalicodoma muraria* ♂ und *Osmia cornuta* ♂ beobachtete ich ebenfalls diese Stellung. Es scheinen besonders sandige Gegenden für diese Art des Fangens erfolgreich zu sein.

Nun zum Tode — wie sterben denn unsere Thierchen? — Komische Frage, denkt wohl Mancher, und doch lässt uns dieses Absterben noch manches Wunderbare sehen. Die Männchen verkommen, indem sie bei ihrem Uebernachten am Morgen nicht wieder erwachen oder durch Nässe und Kälte absterben, dann herabfallen und vermodern. Das Weibchen dagegen zeigt uns das Bild einer treu sorgenden Mutter, sie stirbt gewöhnlich, falls sie nicht durch Vögel oder Naturgewalten zu Grunde geht, vor den Zellen, in den Gängen ihrer Nester oder in benachbarten Röhren, ja in halb vollendeten Zellen fand ich sie verendet.

Wie bei vielen Schmarotzerbienen, so bemerkt man auch bei den sammelnden Bienen einen ausgeprägten Individualgeruch, der aber sehr wohl von dem duftenden Honig- oder Pollengeruch zu unterscheiden ist. Besonders auffallend waren für mich die frisch ausgeschlüpften oder gar in den Zellen ausgegrabenen Bienen, so z. B. *Andrena ovina, scita, morio, nobilis, suerinensis* u. a. Von den Schmarotzerbienen ist ausser *Nomada*, besonders *lathburiana*, noch *Psithyrus quadricolor* auffallend, den ich im Sommer 1888 auf dem Uetliberg in Gesellschaft Dr. VON SCHULTHES' in Menge einsammeln konnte; namentlich machten sich die Männchen durch einen starken Moschusgeruch bemerkbar.

Missbildungen werden bei den Bienen nicht selten durch gestörte Entwicklung oder sonstige abnorme Einflüsse, wie z. B. durch parasitisch im Leibe der Bienen lebende Würmer und Insecten, hervorgebracht. Hervorheben will ich zwei von mir beobachtete Fälle von Zwitterbildung. Der erste betrifft eine *Osmia aenea*, die rechts männlich und links weiblich ist. Der Kopf ist der Kopf des Weibchens, die Analsegmente sind nur die des Mannes, der Sammelapparat des Weibchens ist nur auf den ersten beiden Bauchsegmenten entwickelt.

Der andere Fall ist sehr merkwürdig; er betrifft *Eucera longicornis*, also eine Bienenform mit sehr ausgeprägtem Geschlechtsdimorphismus. Rechts finden wir ein männliches Thier, links ein weibliches; rechts also den dicken Fühler von mehr als Körperlänge und den kleineren, schmäleren Hinterleib; links den kurzen weiblichen Fühler von kaum Thoraxlänge, den breiten, weissgefleckten Hinterleib; die Beine nebst Sammelapparat sind weibliche, der Clypeus und die Oberlippe männlich, ebenso scheinen die Mundtheile männliche zu sein.

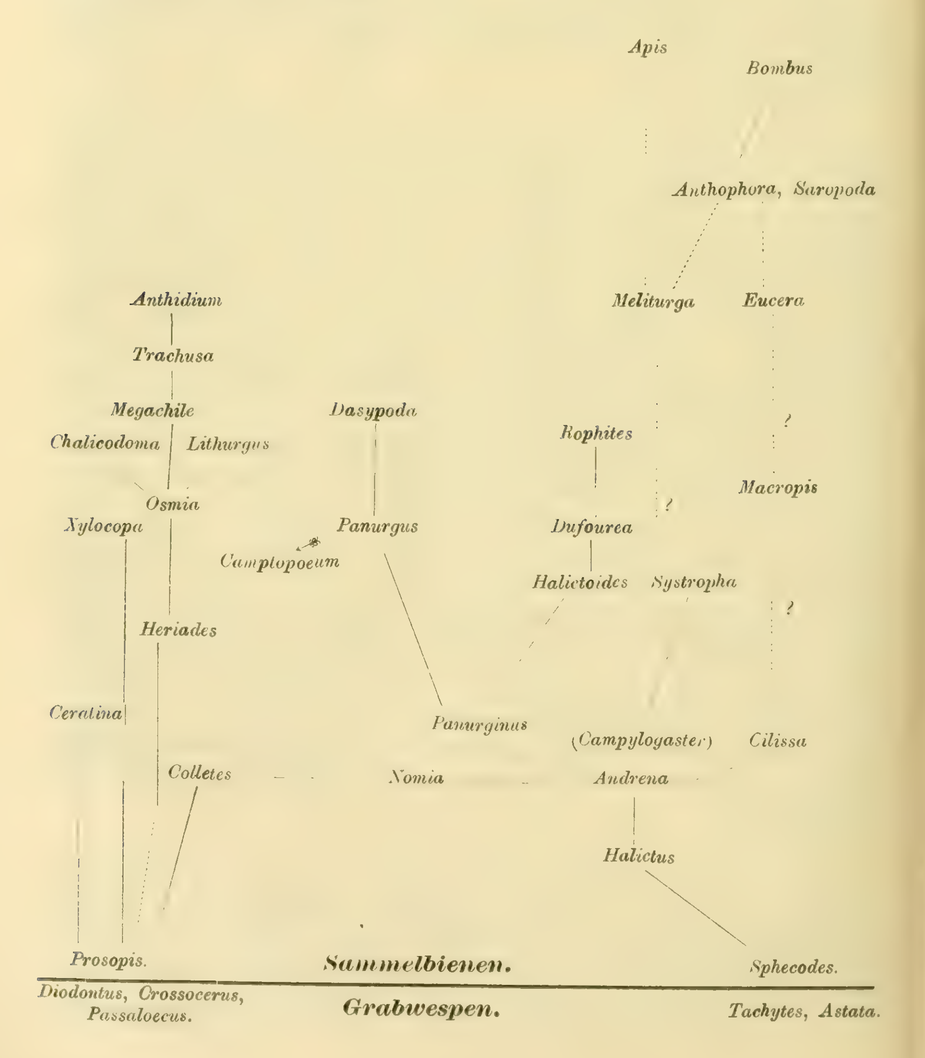
Sonstige Missbildungen und Veränderungen des Aussehens werden vor allem durch die Strepsipteren hervorgerufen, siehe bei *Andrena*. Auch die Conopiden und die *Sphaerularia* dürften in dieser Beziehung nicht ohne Einfluss sein.

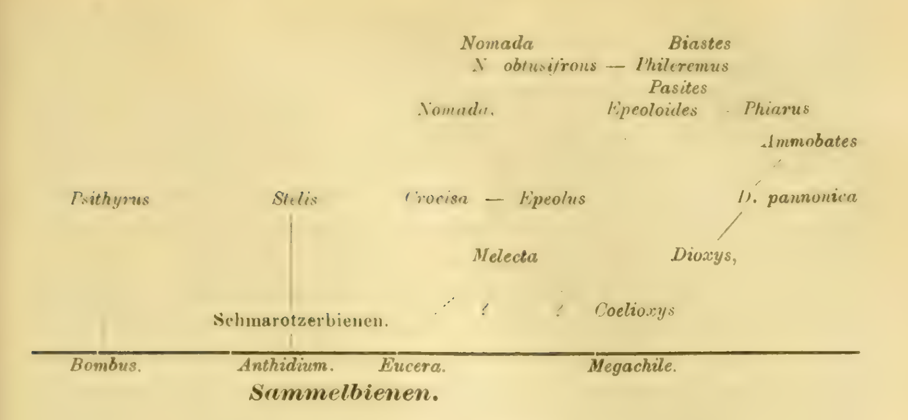
Ueber die geographische Verbreitung lässt sich heutigen Tages nur wenig sagen, da uns die hierzu nothwendigen faunistischen Arbeiten noch fehlen. Ich will versuchen, die besonderen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Länder, soweit sie mir auf meinen Reisen entgegengetreten sind, zu schildern. Die Urbienen scheinen allen Gebieten ziemlich gleichmässig anzugehören; dass sie selbstverständlich gegen Norden mit allen übrigen abnehmen, ist einleuchtend. Die Beinsammler verbreiten sich ebenso, nur dass bei dieser Gruppe bedeutende Unterschiede auftreten, so gehören *Camptopoeum*, *Eucera* und *Macrocera* besonders den Steppengebieten an, wie Südfrankreich, Ungarn und Südrussland, *Dasypoda, Andrena, Colletes, Nomia, Saropoda* besonders dem Sandgebiete und *Halictus, Dufourea, Halictoides, Panurgus, Systropha, Macropis, Melitta, Anthophora* mehr dem schweren Mergel- und Thongebiete. Die Bauchsammler und die Xylocopiden kommen beiden Gebieten zu, und es lässt sich nur eine bedeutendere Mannigfaltigkeit in den südlichen Ländern Europas constatiren; einzelne Gattungen, wie *Lithurgus* und *Chalicodoma* sind rein südliche. Sonst mag noch erwähnt sein, dass *Osmia* besonders zahlreich im Westen, Frankreich, Spanien und auf den Inseln im westlichen Mittelmeer, *Andrena* dagegen mehr im Osten, Ungarn, Russland, Balkan zu finden ist, erstere mehr hügeliges und Gebirgsterrain, letztere mehr die Ebene liebt.

Zum Schlusse will ich noch eine Tabelle der Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Gattungen, wie in den „Schmarotzerbienen und ihre Wirthe“, folgen lassen. Ich bemerke jedoch ausdrücklich, dass diese Verwandtschaftstabellen keine Stammbäume vorstellen sollen, worauf man in heutiger Zeit nur zu leicht

kommt, wenn man solche und ähnliche Tabellen sieht. Ich wende diese Form an, um mit wenigen Strichen eine leicht verständliche Uebersicht zu geben. Um Stammbäume zu entwickeln, müssten unbedingt zu den systematisch-biologischen Studien in erster Linie embryologische hinzukommen; erst dann könnte man auf einigermaassen sicherer Basis vorgehen.

Bei der Aufstellung habe ich mich durch die geringere oder grössere Ausbildung des Sammelapparats, der Mundwerkzeuge und des Nestbaues leiten lassen.






## I. Solitäre Apiden.

Hierher gehören also die meisten unserer heutigen Bienenformen, bei denen im Gegensatze zu den socialen Bienen, den Hummeln und Honigbienen, ein einzelnes Weibchen das Einsammeln von Pollen und Nectar sowie die Herrichtung der Brutstellen und Nester besorgt. Sie zerfallen leicht in 3 scharf gesonderte Gruppen, und zwar nach der Art und Weise, wie der Pollen der Staubgefässe gewonnen und heimgetragen wird.

### a) Die Urbienen, *Archiapidae*.

Unter dem Namen Urbienen (*Archiapidae*) fasse ich die beiden Gattungen *Prosopis* Fbr. (Maskenbiene) und *Sphecodes* Ltr. (*Dichroa* Illg., Buckelbiene) zusammen. Wir haben in diesen beiden Gattungen jene Formen vor uns, bei denen von dem sonst so hoch ausgebildeten Sammelapparat der übrigen Bienen kaum die erste Anlage vorhanden ist. Zu gleicher Zeit zeigen sie uns in ihrem äusseren Habitus noch jene typischen Formen der Grabwespen, wie sie z. B. für *Prosopis* die Gattungen *Diodontus, Crossocerus, Passaloecus* u. a. und für *Sphecodes* die Gattungen *Astata* und *Tachytes* darbieten. — Im Uebrigen weisen sie durch die geringe, den Grabwespen noch gleichkommende Ausbildung ihrer Mundwerkzeuge auf eine noch geringe Anpassung an die bei höheren Bienen so wunderbare Ausprägung der Mundwerkzeuge zum Gewinnen des Nectars und durch den allgemeinen Mangel an Haarbekleidung noch auf die Unfähigkeit des Einsammelns von Pollen, sowie durch den Besuch von Blumen mit „offen"-liegenden Nectarquellen ohne irgend welche Auswahl auf die noch

vollständig unentwickelte gegenseitige Anpassung zwischen Insecten und Blumen hin.

Ich beginne zunächst mit dem Genus *Prosopis* Fbr., ohne damit sagen zu wollen, dass ich in *Prosopis* die wirkliche Urbiene erblicke. Es scheinen vielmehr nach den Kenntnissen der europäischen Bienen und den heutigen noch lebenden Formen zwei Entstehungsherde angenommen werden zu müssen. Während von *Prosopis* der weitere Entwicklungsgang, sei es nach *Colletes, Halictus* oder sonst wohin, uns Schwierigkeiten entgegenstellt, haben wir es von *Sphecodes* zu *Halictus* leichter, indem uns manche Formen, wie vor allem der *Halictus elegans* Lep. und dann die Schaar der kleineren, zum Theil noch unbenannten *Halictus*-Arten durch ihre frappante Aehnlichkeit mit dem *Sphecodes*-Typus in Erstaunen setzen. Durch diese Aehnlichkeit entstehen dem Anfänger oft nicht geringe Schwierigkeiten in der richtigen Abtrennung der Vertreter der Gattung *Sphecodes* sowohl von den Grabwespengattungen *Astata* und *Tachytes* wie von den kleineren *Halictus*-Arten. Aber nicht nur Anfängern passirt dies, selbst erfahrene Monographen wissen in dieser Beziehung ein Wort mit zu reden. So erwähnt der Monograph v. Hagens in seiner letzten Arbeit über *Sphecodes*: „. . . . Nur ausnahmsweise wird die rothe Farbe mehr oder weniger durch die schwarze verdrängt, so dass sogar ganz schwarze Stücke vorkommen, welche leicht mit *Halictus* verwechselt werden können und selbst von Prof. Schenck verwechselt worden sind (Berl. E. Z. 1874, p. 337)." Es sind dies die Männchen von *Halictus lucidulus* Schck. und *atratulus* Schck., welche der Autor lange unter die Männchen des *Sphecodes niger* gestellt hatte.

### 1. *Prosopis* Fbr., Maskenbiene.

Die Maskenbiene hat ihren Namen von den eigenthümlichen weissgelben Gesichtsflecken, welche im männlichen Geschlechte das ganze Gesicht einnehmen, während im weiblichen Geschlechte nur zwei kleine, längliche Punkte zu beiden Seiten der Fühlerwurzel vorhanden sind. Nur einige Männchen (*cornuta* Sm.) machen eine Ausnahme, indem sie ein ganz schwarzes Gesicht haben. Die immerhin zahlreichen Arten sind local oft sehr abweichend und variabel. Man unterscheidet ca. 40 europäische Arten, nach Foerster sogar 96, die nach Form und Farbe der Gesichtsflecken wie der Fühler und der am Hinterleibe auftretenden Binden und Seitenflecken unterschieden werden.

Die kleinen schwarzen Thierchen sind fast alle von demselben Habitus, auch variiren die einzelnen Arten nicht sehr unter einander,

die Grösse beträgt 4—8 mm; die Farbe ist ein tiefes, glänzendes Schwarz, das nur an den Seiten des Hinterleibes durch die mitunter vorhandenen weissen Filzflecken und die gelblichen Zeichnungen des Kopfes, Thorax und der Beine unterbrochen wird. Bei zwei, besonders im Süden vorkommenden Arten kommt noch die rothe Farbe bei den vorderen Hinterleibssegmenten dazu, eine Farbenvertheilung, die besonders den Weibchen zukommt; die Männchen erscheinen fast immer noch im schwarzen Kleide. Eine rein südeuropäische Form trägt am Thorax und an den Hinterleibssegmenten citronengelbe Flecken.

Die Gattung *Prosopis* ist eine ausgeprägte Hochsommerform, sie erscheint in Deutschland im Juni und verschwindet mit Ende August. Wie schon oben erwähnt ist sie keine ausgeprägte Blumenbiene, sie besucht ohne Auswahl die meisten Umbelliferen, fliegt gerne an Reseda-Arten und sucht die Blüthen gewisser Campanula- und Geranium-Arten auf. Im Allgemeinen ist sie eine wohl allenthalben recht häufige Bienengattung, die ebenso im hohen Norden wie im Süden, auf den Alpen wie in der Ebene ziemlich gleichmässig vertheilt ist und weder üppiges Ackerland, noch die Lüneburger Haide und die ungarischen Steppen meidet.

Die Nistplätze befinden sich in Pfosten, Lehmmauern, dürren Brombeerzweigen etc. Giraud erzog die *Pr. confusa* und *pygmaea* aus im Herbste eingetragenen, trockenen Brombeerstengeln, H. Müller die *Pr. brevicornis* und Smith die *Pr. excisa* ebenfalls. Die Zellen sind im Marke dieser Brombeerranken ausgehöhlt und die einzelnen Zellen durch kleine Markstückchen abgeschlossen. Man erkennt solche Brombeerstengel leicht durch die an der Spitze befindliche Oeffnung; am liebsten wählen die Thierchen solche Ranken, die mit ihrer Spitze nach unten neigen. Nach Schenck ist in Albanien eine *Prosopis*-Art aus dürren Brombeerstauden gezogen worden, in deren Zellen sich ein halbflüssiger Honigbrei befand. Mit einem solchen Brei sah er selbst eine *Pr. communis* die inneren Wände ihres Nestloches in einem alten Pfosten bestreichen. Die Thierchen verschlucken offenbar den Nectar und den Pollen der Blumen und geben nachher ein Gemisch als Larvenfutter wieder von sich, womit sie dann ihre aus erhärtetem Schleim hergestellten Zellen anfüllen. Giraud erzog auch die *Pr. communis* aus den Gallen der *Cynips kollari*. Als Parasit der *Prosopis*-Arten wird *Eurytoma rubicola* (nach Giraud) angegeben. Auch *Hylechtrus*, eine Strepsipteren-Gattung, ist von Saunders im Hinterleibe der *Prosopis* in zwei Species entdeckt worden.

**2. *Sphecodes* Ltr., Buckel-, Grabwespen-, auch Glattbiene.**

Alle Namen rühren von dem Aussehen der Biene, sowohl von dem grobrunzlig-punktirten Thorax, wie von dem glänzenden, unbehaarten Hinterleibe und der gewissen Grabwespen täuschend ähnlichen Gestalt her. Wir haben bei diesem Genus das Eigenthümliche, wie schon im allgemeinen Theil hervorgehoben, dass bei dem strengen Abschluss der Gattung uns ein Gewirr von Formen entgegentritt, die bis jetzt noch jeder glücklichen und befriedigenden Ordnung entbehren. Während Sichel nur drei Arten annimmt, stellt Foerster fast 150 Arten auf, die von Sichel fast alle als Varietäten zu *Sph. gibbus* L. gestellt sind, einige brachte derselbe auch zum *Sph. fuscipennis* Germ. Hier giebt es also noch sehr viel klar zu stellen, und es wird uns wohl erst eine gründliche Kenntniss der Biologie dieser Thiere über alle Schwierigkeiten hinweghelfen. v. Hagens, der beste Kenner und Monograph dieser Gattung, gelangt in seiner letzten Arbeit (1882) auf 26 gute Arten, die er vermittels der Unterschiede des männlichen Genitalapparats festgestellt hat. Saunders hat deren 8 für Schweden, Schletterer 12 Arten für Tirol; Mocsary hat ca. ein Dutzend für Ungarn gesichtet, ohne schon alles untergebracht zu haben. Aeusserlich und auch in der Lebensweise unterscheiden sich zwei Arten ganz scharf, es sind dies der *gibbus* L. und *fuscipennis* Germ.

Alle Formen sind schwarz, mit rothem, unbehaartem Hinterleib, dessen Basis wie Spitze mehr oder weniger schwarz gefärbt ist. Im Allgemeinen ist die schwarze Farbe bei den Männchen vorherrschender als beim Weibchen, ja es kommen auch ganz schwarze Formen der Männchen vor, wie ich sie einzeln in Thüringen und Ungarn zu beobachten Gelegenheit hatte. Noch sei erwähnt, dass die Arten dieser Gattung eine ausgesprochene Neigung haben, im Süden (Valencia, Balearen) die rothe Beinfarbe zu erhalten, so z. B. *fuscipennis*, auch *verticalis, gibbus* und andere; in Folge davon sind auch wohl manche als Arten beschrieben worden, die sich bei genauerer Kenntniss als locale Abänderungen unterbringen lassen.

Die Thiere erscheinen (allerdings nur Weibchen) im ersten Frühjahre oder, besser gesagt, erscheinen im Herbste, um nach stattgefundener Begattung und dem Absterben der Männchen nur im weiblichen Geschlechte zu überwintern und bei der ersten Gelegenheit im Frühling sich zum Brutgeschäft zu rüsten. Die lange Zeit herrschende Meinung, man hätte hier eine bei *Halictus* schmarotzende Bienengattung vor sich, scheint in letzter Zeit vollständig und mit Recht ver-

lassen zu sein, obwohl die Zellen und Larven dieser Thiere noch nicht bekannt geworden sind.

Von Blumen werden im Frühjahre besonders die Weidenbüsche und Leontodon aufgesucht; die später und den ganzen Sommer anzutreffenden Arten findet man besonders auf Umbelliferen, Sambucus, Mentha, Reseda u. a. Die Männchen erscheinen am frühesten im Juli und treiben sich bis in den September hinein auf den erwähnten Blumen herum. Die Nester findet man in Lehmgruben und an hart getretenen Fusswegen angelegt. Eine specielle Untersuchung liegt zur Zeit noch nicht vor; von mir vorgenommenen Ausgrabungen ergaben bei der geringen Anzahl fliegender *Sphecodes* ein negatives Resultat (Weissenfels und Strassburg). Im Allgemeinen ist die Gattung als häufig zu bezeichnen, wenn man auch solche Schaaren von Individuen wie stellenweise bei *Prosopis* wohl nicht antrifft. Man findet die Thiere so ziemlich das ganze Jahr hindurch, am seltensten Ende Mai und im Juni, am häufigsten im August und eigentlich überall gleichmässig vertheilt. Was ihre Nahrungsaufnahme betrifft, so stellt man sie der Gattung *Prosopis* gleich. Hier mag noch erwähnt werden, dass wir im Gegensatz zu *Prosopis* bei *Sphecodes* die erste spärliche Anlage einer Schenkel- und Schienenbehaarung, also die ersten Spuren eines Sammelapparats, finden. H. Müller sagt hierüber: „Es ist kaum denkbar, dass die *Sphecodes*-Weibchen, die doch leidlich entwickelte Fussbürsten besitzen und sich derselben (wie die meisten Insecten) sicher zum Abbürsten ihrer Körperoberfläche bedienen, den abgebürsteten Blüthenstaub, der für sie ein kostbares Material ist, unbenutzt lassen sollten. Ich hege daher nicht den mindesten Zweifel, dass wir in den Haaren an der Aussenseite der Hinterbeine von *Sphecodes* den ersten Anfang eines Pollensammelapparates vor uns haben, der aber wahrscheinlich noch nicht genügt, den für die Brutversorgung nöthigen Pollenvorrath allein zu beschaffen, der daher wahrscheinlich gleichzeitig mit der ursprünglichen, von *Prosopis* ausschliesslich angewendeten Art der Pollenherbeischaffung in Anwendung gebracht wird."

Schmarotzer sind noch nicht bekannt geworden.

### b) Die Beinsammler, *Podilegidae*.

Mit den Sammelbienen beginnen nun jene Gattungen, bei denen wir in ihren Endgliedern die höchste Anpassung zwischen Blumen und Insecten bewundern. Von der einfachen Beinbehaarung einer *Ceratina*, eines *Halictus*, *Colletes* u. a. gelangen wir durch mannig-

faltige Seitendifferenzirungen dieses Apparates, wie bei *Panurgus*, *Dasypoda, Macropis, Eucera* u. s. w., zu der höchsten Ausnutzung der Blumen durch Insecten, wie wir sie bei den socialen Bienen antreffen.

Aber während ein Theil der Bienen (*Andrenidae* und *Panurgidae*) sich begnügt mit dem einfachen Einsammeln von Pollen, und während die Beinbehaarung sich schliesslich, wie bei *Dasypoda,* der Hosenbiene, in grossartigstem Maasse dieser Beschäftigung angepasst hat, finden wir bei den *Melittidae* (*Macropis*) die ersten Anfänge durch Anfeuchten des losen Pollens diesen auf einen geringeren Raum zusammenzuballen, eine Eigenschaft, die wir bei den *Anthophoridae* (*Eucera*, *Macrocera*) mehr oder weniger vorherrschend finden, um schliesslich bei den socialen Bienen, den Hummeln und Honigbienen ihre höchste Vollkommenheit zu bewundern. Bei den socialen Bienen sind die Sammelhaare zu beiden Seiten der Schienen strahlenartig aufgepflanzt (Körbchen) und bilden so mit geringerem Material einen ausgezeichneten Raum zum Aufnehmen des angefeuchteten Pollenballens. Nach Wolff geschieht das Feuchtmachen des Pollens durch die Drüsen, welche die Körbchenfläche unter der Chitinhaut anfüllen; durch diese Schweissdrüsen soll auch der starke Glanz der unbehaarten Schienenfläche hervorgerufen werden. Dieser gekünstelten Anschauungsweise eines Stubenzoologen steht die beobachtete Thatsache des grossen Biologen H. Müller gegenüber, der das Anfeuchten des Pollens durch Bespeien mit Honig (wohl besser Nectar) beobachtet haben will. Müller beobachtete, wie auf diese Weise die Honigbiene häufig an Plantago lanceolata Pollen sammelte.

Je mehr nun bei den sammelnden Bienen das Pollensammeln von bestimmten Körpertheilen besorgt wird, desto mehr finden wir die Mundwerkzeuge zum Gewinnen des Blumennectars differenzirt. Während wir bei *Colletes*, *Andrena*, *Halictus* u. a. die kleinen, wenig veränderten Mundwerkzeuge der Urbienen noch wieder erkennen können, finden wir bei den hochentwickelten Bienen *Eucera*, *Anthophora*, *Bombus* und *Apis* die leckenden Mundtheile fast über Körperlänge ausgebildet. Diese enorm entwickelten Mundwerkzeuge können nun bei ihrer Grösse nicht mehr frei, wie bei den *Andrenidae,* getragen werden, sie mussten durch Zurückschlagen verkürzt werden können; auch hierzu finden wir den Uebergang bei den Panurgiden noch gut erhalten.

### 3. ***Halictus*** Ltr., **Schmalbiene, Furchenbiene.**

Eine der artenreichsten Bienengattungen, die sich im männlichen Geschlecht durch eigenthümlich schmale und lang gestreckte Gestalt

und im weiblichen Geschlecht durch die eigenthümliche Furche auf dem Endsegment auszeichnet und daher obige deutsche Namen führt. Die zahlreichen, wohl an 80 hinankommenden europäischen Arten sind zum grösseren Theile sehr schwer zu unterscheiden. Auf Form und Farbe der Binden sowie auf Sculptur und Farbe des Körpers beruhen die wichtigsten Artunterschiede; die Weibchen lassen sich im Allgemeinen leichter als die Männchen bestimmen. Die Grösse der Thiere wechselt sehr, es kommen Formen von 3 mm bis zu 20 mm vor. Bei allen Arten erscheinen die Thiere im Hochsommer resp. Herbst; nach der Begattung sterben die Männchen, und die Weibchen überwintern an geschützten Orten oder in der Erde (Weissenfels, Merseburg), um im nächsten Frühjahre das Brutgeschäft zu beginnen. Bei einer grossen Anzahl von Arten erscheint mit dem Juli (für Deutschland) eine zweite Generation ohne Männchen, die dann parthenogenetisch im August und September wieder Männchen und Weibchen liefert.

Die Thiere besuchen mit Vorliebe Compositen, auch Umbelliferen und Rosaceen suchen die kleineren Arten gerne auf; bei einigen Species finden wir die erste Ausprägung zum ausschliesslichen Besuch (s. Einl.) bestimmter Blumenarten, so z. B. bei *Halictus xanthopus,* welcher hauptsächlich an Anchusa officinalis zu finden ist (Mecklenburg, Elsass, Ungarn); ebenso verhält sich *H. morbillosus* in Ungarn. Im Allgemeinen ist die Gattung eine weitverbreitete und sehr häufige; sie kommt sowohl im Norden, wie im Süden ohne nennenswerthe Abschwächung vor, ihren grössten Reichthum hat sie allerdings in Mitteleuropa, in den Alpen steigt sie bis zur Schneegrenze hinauf.

Ihre Nistplätze fand ich bisher nur in härterem Boden, wie in Lehmwänden, festgetretenen Seitenwegen der Landstrassen, Waldwegen u. s. w. Sehr oft nisten die Thiere in grossen Gesellschaften zusammen: so beobachtete ich den *H. fasciatellus* Schck. unweit des Adlerberges bei Budapest in grosser Menge in einem Fusswege nistend, ebenso fand ich *H. quadricinctus* unweit Schwerin, *H. sexcinctus* bei Budapest, *H. scabiosae* in den Promenadenwegen um die Sternwarte herum in Strassburg i. Els.; *H. sp.?* unweit Lampertheim bei Strassburg 25. IV. 88. — Auch einige der grössten Formen, den *H. quadristrigatus* und *sexcinctus,* fand ich unweit Schwerin in Lehmgruben nistend; bei diesen beiden Arten waren die Zellen (aus Lehm) zu Ballen vereinigt, lose in den Gallerien aufgestellt. Auch schien es mir, wenigstens bei *quadristrigatus*, als wenn mehrere Weibchen ein gemeinsames Flugloch zu den ausgedehnten Gallerien hätten und uns so die ersten Anfänge zum gemeinschaftlichen Nestbau darböten.

Genauere Untersuchungen über die Lebensweise hat J. H. FABRE in Avignon gemacht. Nach seinen Beobachtungen an *H. sexcinctus* F. und *cylindricus* LTR. ergiebt sich, dass die Begattung im Herbste und zwar unterirdisch im Innern des Nestes vor sich geht. Die Männchen sterben darauf ab, die Weibchen bleiben in ihren Nestern bis zum April und Mai und beginnen dann erst ihr eigenes Brutgeschäft, bauen Nester, füllen die Zellen mit Pollen und legen ihre Eier ab. Im Juli erscheint dann die erste, nur aus Weibchen bestehende Generation, die also aus befruchteten Eiern hervorgegangen ist. Diese Weibchen fangen dann ihr Brutgeschäft im Juli an und liefern im September parthenogenetisch beide Geschlechter wieder. Die Männchen haben also nur eine kurze Lebensdauer und erscheinen nur einmal im Jahre. Durch die jährlich mehrfachen Generationen und die damit nothwendig zusammenhängenden kleinen Abweichungen in Habitus, Form und Grösse sowie durch das Fehlen der Männchen im Sommer ist dem Systematiker in dem Abgrenzen der einzelnen, wirklichen Arten eine grosse Schwierigkeit erwachsen, so dass die Gattung *Halictus* heutigen Tages die am wenigsten gekannte in systematischer Hinsicht ist. FABRE erwähnt auch noch das colonienweise Zusammenleben dieser beiden Species und findet ebenfalls die Gallerien in den Nestern. Bereits 4$^{h}$ früh beginnen seine nicht allzu weit von seinem Wohnplatz bei Avignon entfernten Pfleglinge ihre Arbeit, die beiden Arten unterscheiden sich ausser durch die Grösse ihrer Brutzellen noch durch Festsitzen der Zellenhaufen in der Lehmwand bei *H. cylindricus*, während *H. sexcinctus* lose Zellencomplexe in den ausgehöhlten Nesträumen aufbaut, wie ich ebenfalls bei *H. quadristrigatus* beobachtet habe. Nach FABRE erschien seine Sommergeneration von *H. cylindricus* Anfang Juli, und bereits mit Ende dieses Monats waren alle Zellen wieder geschlossen; am 24. Aug. erschienen dann die Männchen und später auch die Weibchen. Er zählte 80 Männchen und 58 Weibchen.

Als Schmarotzer giebt er den merkwürdigen Käfer *Myodites subdipterus*, der im September erscheinen soll, an. Von sonstigen Schmarotzern muss hier noch die Strepsiptere *Halictophagus curtisii* DALE erwähnt werden, die im Hinterleibe von *Halictus aeratus* gefunden sein soll. Hoffentlich komme ich bald ausführlicher auf diese merkwürdigen Thierchen zurück. Von den Schmarotzerbienen sollen auch einige Vertreter der artenreichen Gattung *Nomada* bei *Halictus* schmarotzen, doch glaube ich, dass wir noch genauerer und sichrerer Daten über diese Thatsache bedürfen; ich konnte diese Beobachtungen bis jetzt nicht bestätigen.

Schliesslich erwähne ich noch die eigenthümliche Erscheinungszeit der *Halictus*-Männchen. Während wir nördlich der Alpen allgemein männliche *Halictus* nur gegen den Herbst antreffen, finden wir in Spanien, auf den Balearen und auch in Ungarn im ersten Frühjahr überwinterte Männchen zugleich noch mit den bauenden Weibchen fliegen. Ich konnte diese Thatsache für den *Halictus xanthopus* bei Budapest im April 1886 (8. IV.) constatiren, wo die Männchen und Weibchen zusammen an einer Lamium-Art flogen; in Spanien (Valencia) und auf den Inseln im Mittelmeer fand ich ebenfalls im April die Männchen mehrerer kleiner *Halictus*-Arten aus der Gruppe des *morio* zugleich mit den Weibchen fliegend.

### 4. *Andrena* Ltr., Sandbiene, Erdbiene.

Schmiedeknecht sagt in seiner vortrefflichen Bearbeitung der Bienen Europas über diese Gattung: „Sämmtliche Arten von *Andrena* brüten im Sand, so dass man der Gattung den deutschen Namen „Sandbiene“ gegeben hat. Am liebsten wählen sie einen mittelmässig lockeren Boden, zumal solchen, der durch Beimengung von Thon etwas Halt bekommen hat. Nackten Sandboden, z. B. betretene Wege, wo man den *Halictus*-Arten so häufig begegnet, verschmähen sie, ebenso aber auch dicht mit Gras bewachsene Stellen, dagegen kann man an kurzrasigen, sonnigen Abhängen mit entsprechender Bodenunterlage sicher sein, die Brutstellen von Andrenen zu finden.“ Meine Beobachtungen stimmen mit den vorstehenden überein, und ich möchte nur noch hinzufügen, dass namentlich nach S.O. gelegene Abhänge besonders bevorzugt werden.

Nach Schmiedeknecht haben wir bis jetzt 189 in Europa gefundene Arten; wenn man nun auch hiervon die weiter unten erwähnten, als durch *Stylops* deformirte, die Sommerformen und etwaige Varietäten, circa 20—30 Arten einzieht, so kommen doch so mancherlei unbeschriebene Formen noch in Europa vor, dass man, wenn die Zahl der verschiedenen Andrenen-Arten auf 200 angenommen wird, deren Artenzahl kaum annähernd sicher haben wird, immerhin haben wir in *Andrena* die artenreichste Gattung der europäischen Bienen vor uns. Die Artunterscheidung ist auch hier eine der schwierigsten in der ganzen Bienengruppe; das endlose Gewirr der vielen Arten wird dem Anfänger stets Entsetzen einflössen, dagegen wird es zu einem der anregendsten Studien, gerade so wie das Genus *Halictus*, wenn man sich gründlich hineingearbeitet hat. Die grosse geographische Verbreitung der einzelnen Arten und die dadurch bedingte Abänderung in

bestimmten Grenzen lassen dieses Genus als ein schlagendes und leicht zu verfolgendes Beispiel der Veränderlichkeit der Art erscheinen, auch lassen sich manche Veränderungen auf die Gründe der diese Abweichung bedingenden Ursachen verfolgen. So werden fast alle Formen in Südeuropa kleiner und schärfer contrastirt in ihren Grundfarben wie in ihrem Haarkleid, so z. B. die *Andrena flessae* bei Elche in Spanien, während sie auf den feuchten Balearen wieder ihr deutsches Kleid angezogen hat; hierher gehört das Dunklerwerden der Flügel bei *thoracica* und *pilipes*, auch die Farbe der Behaarung ändert nach mancher Richtung hin ab.

Die Artunterschiede werden besonders in der Farbe und Besonderheit des Haarkleides gegeben, ferner in der Farbe der Schienbürste (scopa), in der Sculptur des herzförmigen Raumes des Metathorax; bei den Männchen in der allgemeinen Sculptur und dem Verhältniss des zweiten Geisselgliedes zu den folgenden, auch die oftmals auftretenden enorm entwickelten Oberkiefer und der grosse Zahn am unteren Ende der Wangen sind als bei der Begattung verwendbare Klammerorgane zu erwähnen. Für die richtige Bestimmung der Arten wird immer auf die Erscheinungszeit und auf die Beschaffung ganz tadellosen Materials Achtung zu geben sein. Während die Weibchen noch so ziemlich auf den ersten Blick von dem Kenner zu unterscheiden sind, ist es mit den Männchen eine schwierigere Sache, hier kann nur grosse Ausdauer und die Vergleichung grösseren Materials zum Ziele führen. Von besonderen dieser Gattung eigenthümlichen Bildungen ist noch die Behaarung des Schenkelringes (flocculus) und die grosse Haarlocke zu beiden Seiten der Hinterbrust bei den Weibchen zu erwähnen, beides dient als Hülfsapparat beim Aufspeichern des Pollens.

Eine grosse Mannigfaltigkeit, wie bei den zahllosen Vertretern dieser Gattung kaum anders zu erwarten, uns hier begegnet; sind auch die Grundtypen fast immer dieselben, so treten uns doch so mannigfaltige Farbenmischungen des Chitins entgegen, dass man kaum weiss, womit zuerst beginnen. Man gruppirt die Andrenen am leichtesten nach der Behaarung des Hinterleibes:

Gruppe 1 präsentirt sich durch fast kahlen, glänzenden, schwarzen oder stahlblauen Hinterleib, Kopf und Thorax sind oft mit langen, prächtig weissen, schwarzen oder rothbraunen Haaren bedeckt; hierher gehören z. B. *morio* Brull., *cineraria* L., *flessae* Pz., *thoracica* F., *nitida* K., *ovina* Klg., *albicans* Müll.

Gruppe 2 umfasst die Andrenen, deren Hinterleib mit spärlichen

Haaren bedeckt und deren Segmentränder mit mehr oder weniger deutlichen weissen oder gelbbraunen Cilien besetzt sind; auch hier finden wir neben den Thieren mit schwarzem Hinterleibe Formen, die sowohl rothen als auch stahlblauen und erzfarbenen haben; hierher gehört fast der dritte Theil sämmtlicher Andrenen, so z. B. *tibialis* K., *nigroaenea* K., *varians* K., *cetii* Schrk., *scita* Ev., *cyanescens* Nyl., *suerinensis* Fries., *tenuis* Mor., *aeneiventris* Mor., *nigroolivaea* Dours.

Gruppe 3 enthält die Arten, deren Abdomen deutliche, ganze oder unterbrochene Binden trägt, die alle Nuancen vom reinsten Weiss bis zum kräftigen Rothbraun durchlaufen können. Die Chitinmasse des Hinterleibes ist gewöhnlich schwarz oder roth, bei einigen wenigen (*mucronata* Mor.) erzfarben. Die Behaarung des Thorax ist oft sehr dicht und lang, bei einer kleinen Gruppe (*curvungula* Thoms.) ist diese Behaarung durch eine schuppenartige Bekleidung ersetzt. Hierher gehört fast die Hälfte der Arten, z. B. *fulvicrus* K., *extricata* Sm., *argentata* Sm., *shawella* K., *combinata* Christ., *pubescens* K., *lugubris* Lep., *hungarica* Fries., *spectabilis* Sm., *nobilis* Mor., *schencki* Mor.

Gruppe 4 vereinigt diejenigen Andrenen, deren Haarkleid sich fast gleichmässig dicht über den ganzen Körper vertheilt; die Farben der Behaarung setzen sich bei sonst schwarzem Körper aus fuchsroth, braun, schwarz oder weiss zusammen. Diese Gruppe enthält kaum ein Dutzend Arten, z. B. *fulva* Schrk., *clarkella* K., *rogenhoferi* Mor., *florentina* Magr., *nigrifrons* Sm., *praecox* Scop., *apicata* Sm., *nycthemera* Imh. u. a. Die Sippe der *simillima* Sm., *nigriceps* K. etc. bildet den Uebergang von der vorletzten zur letzten Gruppe.

Die Grösse der Andrenen ist grossen Schwankungen unterworfen, man findet Arten von kaum 5 mm (*tenuis* Mor.) bis zu 18 mm, wie *morio*, *lepeletieri*, *nobilis*, *hungarica* und *funebris*.

Schon Smith nennt die Andrenen „the harbingers of spring“, und Schmiedeknecht schliesst sich ihm mit folgenden Worten an: „Mit Freude begrüsst sie der Hymenopterolog, zumal der im Norden wohnende, dessen Fanggeräthe den langen Winter hindurch gefeiert haben. Kaum hat die Märzsonne den Schnee geschmolzen, da wird es lebendig an den sandigen Blössen und Halden; die ersten Andrenen und *Halictus* schlüpfen hervor aus dem Dunkel der Erde, in dem sie fast ein halbes Jahr in vollkommenem Zustand zugebracht haben, um sich, meist nur auf ganz kurze Zeit, am Frühlingsfest zu betheiligen;

die Männchen, um ein paar sonnige Tage zu vertändeln und zu verträumen, die Weibchen, um rastlos für die kommende Generation zu arbeiten, um die ersten Frühlingsblumen ihres Blüthenstaubes zu berauben und unter der Erde zu betten und dann wieder zu sterben. So geht ein ephemerer Zug durch ihr Dasein." — Gut die Hälfte aller Andrenen kann man als Frühlingsthiere ansehen, namentlich sind es die Formen *ruficrus*, *nycthemera*, *clarkella*, *apicata* und *morawitzi*, die durch ihr frühes Auftreten und schnelles Verschwinden sich den Ruf der Seltenheit erworben haben, vor allem die Männchen dieser Arten, die kaum bekannt sind. Wie ich schon in den „Entomologischen Nachrichten" berichtet habe, kann man solche Thiere nur fangen, wenn man die ersten einigermaassen warmen Frühlingstage zur Excursion benutzt. Von blühenden Weiden ist gewöhnlich noch keine Spur vorhanden, auch von lebenden Wesen zeigen sich kaum einige überwinterte Fliegen; geht man aber gegen Mittag in die Nähe der oben erwähnten für *Andrena* günstigen Nistplätze, so wird man bald ein buntes Treiben an den hell leuchtenden Stämmen der nahen Birken und Pappeln gewahr werden. Hin und wieder geht auch mal ein Männchen an etwa in der Nähe stehende Weidenbüsche, um mit Gewalt sich die noch schlummernde Nahrungsquelle zu erschliessen. Auf diese Weise habe ich bei Schwerin eine ganze Anzahl dieser so seltenen Bienchen im Laufe der letzten Jahre kennen gelernt und auch im Elsass unter anderen die *A. nycthemera* und *sericata* aufgefunden. Im letzten so auffallend späten Frühjahr (1888) fand ich das erste Männchen von *A. nycthemera* bereits am 24. März an den noch festgeschlossenen Kätzchen von Salix caprea vor dem Kehler Thor in Strassburg.

Bei günstigem Wetter bringen dann die im Allgemeinen 4—8 Tage später erscheinenden Weibchen ihre Brut bald in sicheren Gewahrsam; bei eintretendem rauhen Wetter, bedecktem Himmel u. s. w. zieht sich ihre Sammel- und Brutzeit allerdings in die Länge und aus den 8 — 10 Tagen werden dann oft 20 — 30. Mit welchem Fleisse und Eifer aber bei solchen Störungen die Thierchen dennoch zuerst weiter zu arbeiten suchen, kann man leicht beobachten, wenn man nach einigen schönen Frühlingstagen, bei plötzlich eintretendem rauhen und windigen Wetter, vor allem bei bedecktem Himmel u. s. w. hinausgeht und ziemlich isolirt stehende Weidenbüsche, besonders die weiblichen, aufsucht und nun das Treiben der jetzt allerdings viel seltener gewordenen Thierchen beobachtet. Trotz der niedrigen Temperatur, oft nur 1—2° C, schleppt sich die *Andrena apicata* oder *clarkella* mit halb erstarrten Gliedern von Blüthe zu Blüthe, um ihre so

kurze Zeit noch bis zum letzten Augenblick auszunutzen. — Wie viele mögen da nicht ziellos arbeiten und elendiglich zu Grunde gehen!

Man kann bei *Andrena* sogenannte Perioden im Erscheinen der verschiedenen Species aufstellen. So erscheint der erste Schub für Nord- und Mitteldeutschland Ende März und Anfang April, der zweite im Mai und der dritte mit Ende Juni. Mit dem Juli erscheinen dann die Sommergenerationen des Frühlingsschubs, soweit derselbe eben zwei Generationen aufweist; in Ungarn konnte ich die zweite Generation des zweiten Schubs noch im August nachweisen. Ob in günstigen Gegenden auch der dritte Schub sich wiederholt, lasse ich dahin gestellt, bis jetzt fehlen die Beobachtungen darüber. Es gehören zum ersten Schub als

| Frühlingsform (I. Generation): | als Sommerform (II. Generation): |
|---|---|
| *Andrena spectabilis* (Ung. April) IV. | *Andrena spectabilis* (Ung., Juli) VII. |
| — *cineraria*, Mecklenbg., Thüring., Ungarn IV. | — *cineraria* (*fumipennis?*) (Thür., Ung.) VII. |
| — *thoracica*, Thüring., Elsass, Fiume III, IV. | — *pectoralis* Fiume, Ungarn, Juli) VII. |
| — *nitida*, Deutschland IV. | — ? |
| — *tibialis*, Deutschland, Ung. IV. | — *tibialis*, Ungarn, Juli VII. |
| — *julliani*, Ung. III, IV. | — *julliani*, Ungarn VII. |
| — *gwynana*, Deutschland IV. | — *bicolor*, Deutschl. VII. (*aestiva*). |
| — *parvula*, Deutschland IV. | — *minutula*, VI. n. SAUNDERS England. |
| — *eximia*, Deutschland IV. | — *austriaca*, Deutschland VII. |
| — *fulvicrus*, Deutschland IV. | — *fulvicrus*, Deutschland VII. |
| — *extricata*, Deutschland IV. | — ? |
| — *argentata*, Deutschld., Ung. IV. | — *argentata*, Mecklbg., Ung. VII. |
| — *albicrus*, Mecklbg., Ung. IV. | — *albicrus*, Ungarn VII. |
| — *lucens*, Fiume III. | — *lucens*, Ung., Thüringen VII. |
| — *propinqua*, Deutschld. IV, Ung. III, IV. | — *propinqua*, Deutschland, Ungarn VII. |
| — *dubitata*, Thüring., Ung. IV. | — *dubitata*, Ungarn VII. |
| — *congruens*, Ung., Fiume III. | — *congruens*, Ungarn VII. |
| — *convexiuscula* (*afzeliella*) Deutschland IV. | — *convexiuscula*, VII, VIII überall. |
| — *cyanescens*, Dtschl. IV, Fiume III. | — ? |
| — *ventralis* Deutschld., Ung. IV. | — *cetii*, Deutschland, Ungarn VII, VIII? |
| — *incisa*, Siders IV, (FREY-GESSNER). | — *incisa*, Siders VII. |
| — *bimaculata* K., England (SAUNDERS). | — *decorata* SM. = *vitrea* SM. England (SAUNDERS). |
| — *dorsata* K., England (SAUNDERS). | — *combinata* CHRIST. England (SAUNDERS). |

Für letztere Art gilt es auch in Thüringen und Ungarn; *separanda* Schmd. ist synonym zu *dorsata* K. Sonstige Vertreter des ersten Schubs, von denen Sommerformen noch nicht bekannt, sind: *ovina*, *albicans, nigroaenea, trimmerana, apicata, bucephala*, *varians*, *fucata*, *sericata, clarkella, nigrifrons, fulva, morawitzi* u. a.

Es gehören zum zweiten Schub:

| | |
|---|---|
| *morio,* Ungarn V. | *morio,* Ungarn VIII. |
| *dilecta,* Ungarn V. | *dilecta,* Ungarn VIII. |
| *pilipes,* Ungarn V. | *pilipes,* Ungarn VIII. |
| *scita,* Ungarn V. | *scita,* Ungarn VII u. VIII. |
| *funebris,* Ungarn V. | *funebris,* Ungarn VIII. |

Sonstige Vertreter ohne Sommerformen sind z. B. *schencki*, *fulvago, fulvescens*, *xanthura, nobilis*, *suerinensis*, *truncatilabris, curvungula, labialis, proxima*, *chrysopyga*, *nana, flessae,* u. a.

Zum dritten Schub gehören: *nasuta*, *polita, hattorfiana*, *shawella, tenuis, atratula, niveata*, *florea, bisulcata*, *mucida* u. a.

Zu dem spätesten Schub sind zu rechnen: *pubescens*, *nigriceps, simillima* und *piceicornis*, die alle erst mit August erscheinen.

In besonders schönen Herbsten erscheinen ausnahmsweise auch in Deutschland folgende Formen wieder: *pilipes, cineraria* und nach Schmiedeknecht auch *fulva* und *schencki*; im Herbst 1888 erschien *pilipes* hier bei Schwerin (16.—23. IX.) sogar in Menge, und was bei den übrigen nicht constatirt wurde, sie sammelte Pollen ein; ob nun wirklich auch noch so spät eine Brut stattgefunden hat, war leider nicht festzustellen. Nach Schmiedeknecht wird, was soeben als Ausnahme geschildert wurde, in Sicilien zur Regel und sollen die Andrenen dort im November ihr Brutgeschäft wiederholen.

Bei der Blumenauswahl finden wir bei dieser Gattung wieder einen Fortschritt, indem sich eine ganze Anzahl Formen an bestimmte Blumenarten gewöhnt haben; ja es geht bei einigen die Gewöhnung so weit, dass sie nicht früher erscheinen, als bis ihre Lieblingsblume ihren Kelch geöffnet hat. Als wirkliches Unicum steht in dieser Beziehung die *A. florea* obenan: sie besucht ausschliesslich die Bryonia, und wo diese Pflanze heimisch ist, darf man auf sie rechnen. So habe ich zehn Jahre lang auf diese Bienen vergebens in Mecklenburg, Sachsen, Thüringen und der Schweiz gefahndet, bis ich endlich im Juni 1886 in Szöllöske (Nordungarn) mitten im Dorfe an den von der Zaunrübe überwucherten Hecken das lange ersehnte Thierchen in Mehrzahl erbeuten konnte; im Jahre 1887 fand ich sie dann in Menge

bei Strassburg i./Els., 1888 ebenso bei Schaffhausen, immer auf Bryonia alba, Juni. Ferner gehören hierher *A. nasuta* als ausschliesslicher Besucher der Anchusa; *ferox* auf Crataegus; *genevensis* auf Potentilla; *cetii* auf Scabiosa; *fulvago* und *fulvescens* auf Hieracium; *suerinensis* Fries. auf Sisymbrium (in Deutschland auf Hieracium); *fucata* und *fulvida* auf Rubus; *austriaca* auf Heracleum; *scita, nobilis* und *sisymbrii* Fries. auf Sisymbrium; *curvungula* in Campanula und Geranium; *braunsiana* Fries. in Linum austriacum; *shawella* in Campanula; *chrysopyga* und *cingulata* auf Veronica; *xanthura* an Vicium; *hattorfiana* auf Knautia; *pubescens* an Erica; *alpina* in Campanula; *lapponica* an Vaccinium u. s. w. [1]).

Die Gattung *Andrena* ist durchaus häufig zu nennen; vertritt sie doch gleichmässiger als jede andere Bienengattung die allgemeine Vertheilung auf Berg und Thal, Wiesen, Waldränder, Haide, Steppe, ja selbst in die Städte drängt sie sich, sowohl im Norden, wie im Süden, im Osten und im Westen, überall ist sie nicht selten anzutreffen.

Wir kommen jetzt zum Nestbau und Nistplatz. Zuerst ist zu erwähnen, dass diese Gattung sich besonders gern in Colonien ansiedelt: die grössten Colonien habe ich von *Andrena ovina*, bei Schwerin, Merseburg, Weissenfels, Budapest und Strassburg beobachten können, ich schätzte die Anzahl der bauenden Weibchen bis auf 300—400; ferner fand ich mittlere Colonien von:

*A. fasciata* bei Merseburg, Weissenfels;
*A. fulvicrus* bei Weissenfels, Schwerin;
*A. polita* bei Weissenfels;
*A. argentata* bei Grabow (Mecklenburg), Ungarn;
*A. convexiuscula* bei Schwerin;
*A. clarkella* bei Schwerin (n. Brauns);
*A. labialis* bei Schwerin (n. Brauns);
*A. sericata* bei Budapest;
*A. ventralis* bei Weissenfels, Budapest;
*A. fulvescens* bei Airolo;
*A. apicata* bei Schwerin.

Genauere Untersuchungen über den Nestbau sind mir bei *Andrena ovina* gelungen. Nachdem ich die Ausgrabungen bei Merseburg und

1) Alle Artennamen sind nach der Schmiedeknecht'schen Monogr. Apidae Europaeae angewandt worden, die Autoren wolle man dort nachsehen.

Weissenfels in den Jahren 1881 und 1882 begonnen, konnte ich sie erst in Strassburg i./Els. zu einem Resultat führen. Die Entwicklungsstadien sowie das Nestschema habe ich zum Theil abgebildet.

Nachdem die Andrenenmännchen an den ersten warmen Frühlingstagen hervorgekrochen sind, was gewöhnlich je nach der Witterung 4—8 Tage vor den Weibchen geschieht und im Allgemeinen Ende März stattfindet, schwärmen sie ununterbrochen an dem allgemeinen Nistplatz auf und ab; mir wollte es scheinen, als wenn sie mitunter den Platz nach der einen Seite zu verlassen und von der entgegengesetzten wieder beschwärmen. Man sieht ihnen die Ungeduld an, mit welcher sie die Weibchen erwarten; manche von ihnen versuchen sogar durch Scharren von aussen sich in den Besitz eines noch unterirdisch verborgenen Weibchens zu setzen. Ich habe versucht die Weibchen hervorzuholen, indem ich die Erde behutsam wegschabte, um die Stellen zu entdecken, in denen sie ihr Hervorkriechen abwarten; sie sitzen fast dicht unter der äusseren Erdkrume, schienen jedoch über die gewaltsame Befreiung nicht sehr entzückt zu sein. Nach einigen Tagen kommen dann die Weibchen zum Vorschein und werden sofort von den Männchen umstürmt, und öfters kann man ein fest umklammertes Pärchen in die Grasbüschel stürzen sehen. Mit Eile beginnen darauf die Weibchen ihre Gänge zu graben, die ungefähr 20—30 cm tief in die Erde hineingehen, am unteren Ende sich vielfach verzweigen und dann verbreitern und auf diese Weise die Aehnlichkeit mit einer Traube erlangen. Hat die Biene eine Zelle fertig und sie ausgeglättet (wohl mit ausgebrochenem Schleim der Schleimdrüsen des Mundes), so beginnt sie Pollen einzutragen und zwar bei *A. ovina* immer Salix-Pollen. Ist die Zelle beinahe halb angefüllt, so bereitet sie diese trockenen Pollen zur Aufnahme des Eies vor. Genau habe ich diesen Vorgang natürlich nicht beobachten können; aber stets fand ich, sobald das Ei abgelegt war, die Zelle geschlossen vor, und zwar durch einen runden, flachen Deckel aus verkittetem Sande, den Pollen aber jetzt mit einer klaren, dünnen Flüssigkeit übergossen. Die Flüssigkeit halte ich für das Secret der grossen, nur zur Brutzeit entwickelten, das Abdomen der Länge nach durchziehenden, paarigen Drüsenschläuche, die unmittelbar am Grunde des kurzen Wehrstachels münden. Während ich im Jahre 1887 am 4. April schon Männchen und Weibchen bei den Nestern unweit Strassburgs vorfand, konnte ich im Jahre 1888 erst am 15. April das Fliegen der Männchen constatiren, Weibchen gab es noch nicht; letztere beobachtete ich zuerst am 25. April, allerdings zum Theil schon Erde aufwerfend. Am 5. Mai

1887 fand ich die ersten Eier in den Zellen abgelegt, am 21. Mai Eier und ganz junge Larvenstadien, am 21. Juni erwachsene Larven mit vollständig aufgenommenem Pollen und am 23. Juli erwachsene Larven mit den bereits ausgestossenen Excrementen vor. Das Puppenstadium konnte ich erst im Jahre 1888 feststellen und zwar am 17. August, wo es mir nach längerem Graben gelang, 3 männliche und 1 weibliche Puppe hervorzuholen; der äusserst zarte Zustand bewies zu gleicher Zeit, dass das Stadium erst vor kurzem erreicht sein konnte. Am 9. October alsdann hatte ich vor längerer Zeit schon die vollkommen ausgebildeten Imagines in den Zellen beobachten können, so dass also *Andrena ovina* und mit ihr wohl alle frühzeitig fliegenden Andrenen den ganzen Winter hindurch als Imago auf den kommenden Frühling harrt.

Von den mannigfaltigen Schmarotzern dieser Gattung ist vor allem *Nomada* zu erwähnen, deren zahlreiche Arten fast alle das Genus *Andrena* zu ihrem Wirth gewählt haben. Ferner sind als Schmarotzer die Fliegengattungen *Bombylius* und *Pollenia* bekannt geworden, deren Larven sowohl wie auch die Fliegen selbst ich mehrfach in den Bienennestern beobachtete. Von Käfern ist besonders die *Meloë*-Gruppe hervorzuheben, die in manchen Arten eben in Andrenennestern ihre Entwicklungsstadien durchmacht. Häufiger beobachtete ich allerdings *Meloë* bei *Anthophora* und auch bei *Chalicodoma*, siehe w. u. Die interessantesten Schmarotzer der Gattung *Andrena* sind ohne Frage die Strepsipteren und hier die Gattung *Stylops*. Auf die Lebensweise und die Organisation dieser merkwürdigen Thierchen werde ich demnächst eingehender zurückkommen. Hier will ich nur im Allgemeinen auf die Veränderungen eingehen, welche diese Geschöpfe im Habitus ihrer Wirthe hervorrufen. Die Abänderungen betreffen drei Punkte, nämlich:

1. ein stärkeres Sprossen der allgemeinen Behaarung; z. B. bei *ovina, pilipes, tibialis, nigroaenea,*

2. die Veränderung der Färbung des Körperchitins; z. B. Schwarzwerden des gelben Gesichts bei *labialis, chrysosceles, fulvescens;* ferner die lichtere Beinfärbung bei *nitida* und die dunklere bei *tibialis,*

3. die Verkümmerung des geschlechtlichen Dimorphismus, beim Weibchen Schwinden der starken Behaarung im Sammelapparat, Grösserwerden des Kopfes, der Fühler; beim Männchen stärkere Beinbehaarung, Kleinerwerden des Kopfes; ferner die Nichtausbildung der Ovarien und der grossen Brutdrüsen beim Weibchen, z. B. bei *ovina, tibialis, nycthemera.*

Dass durch solche individuelle Veränderungen den Systematikern von der Natur mancher Streich gespielt worden ist, ist wohl leicht einzusehen. Wir haben denn auch heute schon manche Species wieder einziehen müssen, weil ihre Abweichungen nur durch die im Hinterleibe schmarotzenden *Stylops* hervorgebracht waren.

Nach SAUNDERS gehen folgende Arten dadurch wieder ein:

*Andrena mouffetella* K. = *atriceps* ♂ (*tibialis* K.)
„ *picipes* K. = Männchen von *trimmerana* K.
„ *picicornis* K. = Weibchen von *trimmerana* K.
„ *aprilina* SM. = *nigroaenea* K.
„ *convexiuscula* K. = *afzeliella* K.
„ *conjuncta* SM. = *bimaculata* SM.
„ *separata* SM. = *labialis* SM.

Nach SCHMIEDEKNECHT kommt die *picicrus* SCHENCK dazu. Ich lasse nachstehend eine Liste der Andrenen folgen, an denen *Stylops* beobachtet ist:

*Andrena albicrus* K., Ungarn.
— *aeneiventris* MOR. (PEREZ.).
— *albofasciata* THOMS. (PEREZ).
— *austriaca* PANZ., Fiume (*rosae*, SAUNDERS).
— *bimaculata* K. (SMITH.).
— *braunsiana* FRIESE, Ungarn.
— *bucephala* STEPH., Ungarn.
— *chrysoceles* K. (SMITH, PEREZ).
— *cineraria* L. (SAGEMEHL).
— *cingulata* F. (PEREZ).
— *clarkella* K., Fiume.
— *combinata* CHRIST., Fiume, Strassburg.
— *congruens* SCHMIED., Fiume.
— *convexiuscula* K., Mecklenburg, Sachsen, Elsass, Schweiz, Ungarn häufig.
— *curvungula* THOMS. (PEREZ).
— *dilecta* MOCS., Ungarn.
— *distinguenda* SCHENCK (Agram).
— *dubitata* SCHENCK. Thüringen, Ungarn.
— *extricata* SMITH (PEREZ).
— *flessae* PANZ., Fiume.
— *florea* F., (PEREZ).
— *fucata* SM., Mecklenburg.

*Andrena fulva* SCHRK., Fiume, Bern.
— *fulvescens* SM., Strassburg.
— *fulvicrus* K. (Sarepta).
— *funebris* PZ. (PEREZ).
— *gwynana* K., Mecklenburg, Strassburg.
— *helvola* K., Rostock, Strassburg.
— *korleviciana* FRIES., Fiume.
— *labialis* K. (PEREZ, PICKERING).
— *lichtensteini* PEREZ (PEREZ).
— *listerella* K. (Osnabrück).
— *magrettiana* SCHMIED., Lugano.
— *mitis* PERZ. Agram.
— *morio* BRULLÉ, Ungarn.
— *neglecta* (*biareolina*), DOURS (PEREZ).
— *nigroaenea* K., Mecklenburg, Thüringen, Strassburg, Ungarn.
— *nigrosericea* DOURS, Ungarn.
— *nitida* K., Strassburg, Thüringen.
— *nycthemera* IMH., Strassburg.
— *ovina* KLUG, Merseburg, Weissenfels.
— *parviceps* KRIECHB., Fiume.
— *parvula* K., überall häufig mit *Stylops*.
— *pubescens* K. (PICKERING).

*Andrena pilipes* F., Schwerin, Zerbst.
— *praecox* Sm., Schwerin, Ungarn.
— *proxima* K., Fiume.
— *ranunculi* Per. (Perez).
— *rufula* Perz. Agram.
— *rufohispida* Dours., Balearen. Elche.
— *schencki* Mor., Thüringen, Ung.
— *scita* Ev., Ungarn.
— *sericata* Imh. (*vetula* Lep.?) (Agram).
*Andrena simillima* Sm. (Smith).
— *suerinensis* Fries., Budapest.
— *taraxaci* Gir. (Perez).
— *thoracica* F. (Saunders, Perez).
— *tibialis* K., Strassburg.
— *trimmerana* K. (Smith, Perez).
— *truncatilabris* Mor., Budapest.
— *variabilis* Sm. (Saunders, Perez).
— *varians* K., Rostock, Strassburg, Ungarn.
— *ventricosa* Dours., Fiume, häufig.
— *xanthura* K. (Pickering, Perez).

Von den mir unbekannten Andrenen sind noch folgende notirt: *Andrena rufitarsis* (Pickering).

Nach Perez (Bordeaux) noch

*chalybaea* Perez.
*decipiens* Schenck.
*fuscipes* K.
*gallica* Perez.
*gascheti* Per.
*latifimbria* Per.
*leucolippa* Spin.
*livens* Per.
*panurgina* Per.

### 5. *Colletes* Ltr., Seidenbiene.

Diese Gattung führt ihren Namen von der einzig dastehenden Bauart ihrer Nester: sie kleidet nämlich ihre Brutröhre mit einem seidenartig glänzenden, sehr dünnhäutigen Gespinnste aus. Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten ist im Verhältniss zu *Andrena* und *Halictus* eine sehr bescheidene, kaum ein Dutzend sicherer Arten dürfte bekannt sein. Während ein Theil der Arten sich sehr leicht unterscheiden lässt, wie *cunicularius*, *nasutus*, *punctatus*, bietet die andere Hälfte nicht geringe Schwierigkeiten in dieser Beziehung. Die Arten unterscheidet man am besten nach der Behaarung und Sculptur des Abdomens. Im allgemeinen Habitus erinnern sie an das Genus *Andrena*, sind aber leicht durch die stärkere Behaarung und durch den spitzigen Hinterleib sowie durch die Mundwerkzeuge und das Flügelgeäder zu unterscheiden. Die Grösse ist diejenige der mittleren Andrenen, nur *cunicularius* erreicht eine Länge von 15—16 mm. Die Thierchen sind Sommerformen, mit Ende Juni entwickeln sie ihr Leben und Treiben, um im Juli ihren Höhepunkt zu erreichen und im August wieder zu verschwinden, jedoch findet man einzelne Arten

noch spät in den September hinein sammelnd und bauend (*succinctus*). Eine Art (*cunicularius*) macht eine besondere Ausnahme, indem sie bereits zur Weidenblüthe im ersten Frühling auftritt, wie sie überhaupt eine isolirte Stellung in der Gattung einnimmt und mit *Andrena* noch am meisten Aehnlichkeit hat.

Von Blumen werden besonders (in Deutschland) Tanacetum vulgare und Achillea millefolium besucht; in Ungarn fliegt *nasutus* nur an Anchusa, *punctatus* nur auf Nigella arvensis, *hylaeiformis* auf Thymus (Locarno) und Anchusa (Ungarn), *niveofasciatus* auf den Balearen und in Ungarn auf Reseda, *succinctus* traf ich allenthalben auf Calluna. So finden wir den Blumenbesuch hier schon wieder mehr differenzirt als bei der vorigen Gattung, indem fast die Hälfte der Arten ihre besonderen Lieblingsblumen ausgewählt haben. Die Gattung ist fast über ganz Europa verbreitet, scheint jedoch mehr in mittleren Gegenden vorzuherrschen, wie Ungarn, Oesterreich, Schweiz, Frankreich. Stellenweise kommen einzelne Arten recht häufig vor, so *nasutus* und *cunicularius* in Ungarn, *fodiens* an der Ostseeküste.

Vom Nestbau wäre zu erwähnen, dass die Thiere zum Theil leichten Sandboden vorziehen, wie *cunicularius, nasutus, punctatus*, *succinctus* u. s. w., andererseits aber auch schweren Lehmboden. Ich habe bisher nur die Nester von *C. floralis* und *marginellus sp.?* in den senkrechten Lehmwänden bei Weissenfels und Strassburg genauer untersuchen können. Der runde Gang läuft in die Mauer schräg nach oben und krümmt sich gegen das Ende etwas nach abwärts oder auch seitwärts, er erreicht höchstens eine Gesammtlänge von 15 cm und eine Tiefe von 10 cm in die Wand hinein. Die innere Wand dieses runden und gebogenen Ganges wird von der Bienenmutter innen mit einer erbrochenen und erhärtenden Flüssigkeit ausgestrichen (n. Schenck); nach meinen Untersuchungen ist es ein sehr feines Gespinnst, womit die Innenwand überzogen ist und dann mit Schleim ausgestrichen wird. In dieser Auskleidung legt die Biene nun den angesammelten Pollen ab und trennt die einzelnen Zellen mit einem ebensolch häutigen Deckel ab, der aber nach der nächsten Zelle zu eingebogen ist und so den runden Boden der folgenden Zelle in sich aufnimmt; auf diese Weise bilden die einzelnen Zellen eine zusammenhängende Röhre, da die einzelnen Glieder immer dütenartig in einander stecken. Vor dem Abschluss der betreffenden Zelle wird der die Zelle zur Hälfte anfüllende Pollenklumpen mit einem Ei beschenkt. Man findet dann bis zu 10 solcher Zellen zu einer Brutröhre vereinigt, öfters weniger, nach anderen Autoren aber auch bis zu 20 Stück. In

diesen im Juli und August angelegten Nestern (Oberhausbergen bei Strassburg i./El.) findet man im Frühling des nächsten Jahres (23. März 1888) noch halbwüchsige Larven vor, und zwar sitzen sie mitten in dem angesammelten Pollenhaufen, denselben gewissermaassen als Schutzmittel gegen die Winterkälte verwendend. Mit den wärmeren Tagen beginnen die Larven dann von innen nach aussen die Pollenreste zu verzehren und haben mit Mitte Mai (22./V. 88) ihre Grösse erreicht; anstatt des nun aufgezehrten Pollens ist die Innenseite der sie umhüllenden, seidenartigen Zellen mit den ausgeworfenen Excrementen überzogen, wodurch die seidenen Hüllen erst eine gewisse Dauerhaftigkeit erlangen und sich trocken aufbewahren lassen. Mitte Juni (11./VI. 88) beobachtete ich die ersten Puppenstadien, bei denen nur die Augen etwas pigmentirt waren, sonst noch rein weiss, das Gros der Zellen enthielt noch Larven. Erst Anfang Juli waren die Puppen so weit auspigmentirt und erhärtet, dass ich gegen Mitte Juli die freifliegenden Imagines erwarten konnte; aber erst am 27. Juli fand ich diesen *Colletes* in Menge fliegend. Das Ausschlüpfen geschieht auf eine besondere Art. Der entwickelte *Colletes* bricht nämlich seine Behausung an der Seite auf und hat dann noch, um ins Freie zu gelangen, eine mehr oder weniger starke Lehmschicht zu durchbohren. Der eingetragene Pollen duftet in der Regel sehr stark und zeigt auch erst nach der Eiablage eine grössere Feuchtigkeit.

Bei der Frühjahrsform *C. cunicularius*, welche von H. Müller auf den Sandäckern der „Weinberge“ bei Lippstadt in grosser Menge gefunden wurde, scheint der Winter jedoch im vollkommenen Zustand ertragen zu werden, da die Thiere bereits im April an blühenden Weiden gefangen werden.

Die Nistplätze des *C. punctatus*, einer ausgeprägten Sommerform, waren bei Budapest an einem Wegerande angelegt. Von dieser Art ist noch zu erwähnen, dass ich während einer 5-wöchentlichen Beobachtungszeit nur 3 Weibchen auf ungefähr 60 Männchen fing.

Als Schmarotzer dieser Gattung kennt man die *Epeolus*-Arten; es scheinen jedoch nur einige Arten von den Schmarotzern heimgesucht zu werden. Aus den Nestern, die ich in Thüringen eintrug, krochen auch noch 2 Fliegenarten aus.

Zum Schlusse ist noch die eigenthümlich isolirte Stellung der Gattung *Colletes* zu erwähnen. Nicht nur ihr Nestbau steht einzig in der Familie der Blumenwespen da, sondern auch in Bezug auf ihre Mundtheile zweigen sie sich weit von den übrigen Bienen ab, ich habe sie immer als ein weiter entwickeltes Endglied der *Prosopis* ange-

sehen und ihr auch in der Verwandtschaftstabelle diesen Platz angewiesen. Sind nun auch die Mundtheile und der Sammelapparat nicht nach dem Schema unserer heutigen höchstentwickelten Bienen ausgebildet, so müssen wir den Seidenbienen dennoch in Folge ihrer Lebensweise und Blumenanpassung einen mittleren Stand in der Entwicklungsreihe einräumen, immerhin einen höheren als der Masse der Andrenen und *Halictus*. Aber auch in Bezug auf das Larvenleben, das Umhüllen mit Pollen sowohl wie auch das Excrementiren, findet nach unseren heutigen Kenntnissen noch keine Genossen unter den übrigen Apiden.

## 6. *Nomia* Ltr., Schienenbiene.

Durch die groteske Form der Hinterbeine des Männchens hat diese Gattung offenbar ihren Namen erhalten. Es ist ein artenarmes Genus, in Europa dürften schwerlich mehr als 5 Arten vorkommen. Die sehr sparsame Behaarung wie der stark punktirte Körper mit den riesig entwickelten Flügelschüppchen lassen die Gattung sofort auffallen und geben ihr eine ebenfalls sehr isolirte Stellung. Nach meiner Ansicht schliesst sie sich dem Genus *Colletes* noch am besten an, und von den einzelnen Arten sieht sie dem *Colletes punctatus* Mocs. verhältnissmässig am ähnlichsten.

Die Grundfarbe des Körpers ist bei allen Arten schwarz. Beim Männchen finden wir die schon erwähnten eigenthümlich gestalteten Hinterbeine, wo man vor allen möglichen Zacken und Krümmungen kaum die ursprünglichen Formen noch erkennen kann, die Hinterschenkel sind besonders stark keulenförmig verdickt und gebogen, die Füsse ausserordentlich verlängert; sie dürften so als vortreffliche Klammerorgane bei der Begattung fungiren. Während wir bei *Colletes* einen nur schwachen sexuellen Dimorphismus haben, zeigt uns *Nomia* eine ganz extreme Form. Der Sammelapparat ist ziemlich entwickelt und gleicht demjenigen von *Halictus*, wie überhaupt auch *Nomia*-Weibchen auf den ersten Blick sehr gewissen *Halictus* aus der Gruppe des *leucozonius*, *4-notatus* ähneln. Die Grösse der Thierchen schwankt zwischen 8—10 mm.

Die Arten erscheinen nur im Hochsommer, im Juli, und verschwinden im August wieder. Es sind seltene Formen, die nur sporadisch auftreten und besonders im Süden heimisch sind. Eine Art (*diversipes*) geht bis nach Mannheim hinauf. Ich fand im Wallis die *diversipes* und in Ungarn sowohl *diversipes* (an Thymus) wie auch

*femoralis* (Anchusa) und *ruficornis* (Onopordon). SCHLETTERER giebt die erstere auch für Tirol an. Eine weitere Form erhielt ich von Sicilien, über deren Fangzeit und Blumenbesuch ich keine Angaben erlangt habe. Eine weitere Art, *N. latipes*, ist von MORAWITZ aus dem Kaukasus beschrieben worden; sie zeichnet sich besonders im männlichen Geschlechte durch die riesig, fast blattförmig, verbreiteten Hinterschienen aus.

GIRAUD fing eine Art bei Susa, und DOURS führt 3 Arten für Frankreich auf. Ueber Nester, sowie den Bau derselben ist mir nichts bekannt geworden. Als Schmarotzer dieser immerhin interessanten Gattung vermuthe ich den *Pasites maculatus* JUR.

### 7. *Panurginus* NYL., Scheinlappenbiene.

Eine kleine, zierliche Bienengattung, die bei ihrem sehr localen Vorkommen noch sehr wenig bekannt ist. Es giebt nur einige wenige Arten (ca. 6), die aber auch noch wenig erforscht und verglichen sind, um annähernd sagen zu können, wie viel eigentliche Species vorhanden sind. Es sind kleine, schwarze Bienchen von 5—7 mm Länge, mit einfachem Beinsammelapparat und ziemlich kahlem Hinterleibe, die Beine der Männchen theilweise weisslich und das Kopfschild gelblich. Die Biene gleicht den kleineren Arten von *Andrena*, wie *parvula*, sehr und dürfte oftmals noch unter jenen einförmigen Sandbienen in den Sammlungen zu finden sein.

Ich habe den *Panurginus montanus* GIR. unweit Andermatt am St. Gotthard genauer beobachten können und lasse diese Beobachtungen hier folgen. Ich war zu zwei verschiedenen Zeiten oben. Bei meinem ersten Besuch, am 25. Juni 1884, fand ich zahlreiche Männchen an einer Steinmauer oberhalb des Dorfes fliegen, auf dieser Mauer lag Erde und sie war stellenweise mit Grasbüscheln besetzt. In dieser Erde hatte *Panurginus*, wie sich bei meinem zweiten Besuch herausstellte, seine Nester angelegt. Während ich am 25. Juni nur Männchen fand, sah ich am 5. Juli nur pollenbeladene Weibchen, die emsig an den Nestern aus- und einflogen. Genauere Untersuchungen über Bau und Anlage habe ich leider damals nicht gemacht, da mir die übrige Alpenfauna noch zu neu war, als dass sie nicht meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch genommen hätte. Die Thierchen besuchten mit Vorliebe die auf den nahen Wiesen wachsenden Ranunculus-Arten und waren auf dem bezeichneton Fleck nicht selten anzutreffen. SCHLETTERER erwähnt diese Art auch aus Tirol, MORAWITZ aus dem Engadin und Tirol. In Oesterreich soll noch der *labiatus*

Ev. vorkommen, eine sehr kleine Form, wovon ich einige Exemplare im Budapester Museum, aus Slavonien stammend, sah. Drei weitere Stücke besitze ich von einer anderen Species aus Spanien. Dours giebt für Frankreich drei Arten an, *halictoides* Duf., Montpellier, *montanus* Gir., Isère, und *hispanus* Duf., Pyrenäen, Hyères.

### 8. *Dufourea* Lep., Glanzbiene.

Diese Gattung ist wohl nur in vier kleinen Arten bekannt geworden, deren grösste die *minuta* Lep. ist. Die kleinste, von kaum 4 mm Länge, ist die *halictula* Nyl., die beiden anderen und zugleich die häufigsten, *vulgaris* Schck. und *alpina* Mor., werden eben 6 mm lang. Die Thierchen haben schwarzen Körper, mitunter etwas ins Erzfarbene spielend, der Hinterleib ist oft ausserordentlich glänzend. Sie erscheinen im Juli und August und besuchen gern Picris- und Hieracium-Arten, im Allgemeinen weit verbreitete Bienen, die aber nur stellenweise häufig auftreten. Die *D. alpina* ist ein hochalpines Thier, man findet es oberhalb der Baumgrenze unserer Alpen, dann aber gewöhnlich zahlreich. Ueber den Nistplatz der *D. vulgaris* theilt mir Dr. Morawitz freundlichst mit: „.... nistet in der Erde oder in sandhaltigem Boden, hauptsächlich an Wegerändern und immer in grösseren Gesellschaften; ihr Parasit ist *Nomada fuscicornis* Nyl.; sie sammelt an verschiedenen Picris - Arten". Nach Mor. nistet *D. alpina* ebenfalls in der Erde und fliegt an Phyteuma-Arten. Nach Dours giebt es noch eine weitere Art, *putoniana*, in den Vogesen, mir ist sie bisher unbekannt geblieben.

### 9. *Halictoides* Nyl., Schlupfbiene.

Eine in drei Arten bekannt gewordene Bienengattung. Es sind kleine, unansehnliche, dunkelgefärbte, mehr im Norden vorkommende Bienchen von 8—10 mm Länge. Die Männchen sind sehr langgestreckt und schmal, erinnern an die bekannte *Halictus*-Form. Die Weibchen sind im Verhältniss breiter gebaut und ähneln sehr den Weibchen der vorhergehenden Gattung, die Endränder der dunklen, glänzenden Hinterleibsegmente sind durchscheinend und erscheinen dadurch heller. Die Thierchen erscheinen im Juli, und die später erscheinenden Weibchen treiben sich noch im August in den Blüthen der Campanula herum. Die beiden Arten *dentiventris* und *inermis*, im weiblichen Geschlechte schwer zu unterscheiden, kommen in Mecklenburg, Sachsen und Thüringen durcheinander vor, so dass es bei genauerer Kenntniss ihrer Lebensweise und Organisation vielleicht nur

Varietäten einer Art sind. Auch in Ungarn finden sich beide Arten erst im August ein. Die dritte Form, *paradoxus* Mor., ist wieder hochalpin. Sie wurde nach Schletterer auf der Praderalp in Tirol auf Phyteuma Scheuchzeri gefangen. Brauns fing sie an der Furkastrasse, und meine Exemplare verdanke ich der Güte Frey-Gessner's, der die Art mehrfach in den Hochalpen sammelte. Die letztere Art zeichnet sich durch die tiefblau-schwarze Färbung des Körpers, besonders des Kopfes, und die bedeutendere Grösse aus. Die Thiere nisten nach den Beobachtungen von Morawitz unterirdisch, *dentiventris* in lehmigen Hügeln; die *paradoxus*-Männchen sind nach dem Autor äusserst behende, und man bemerkt sie meist nur an kahlen, von der Sonne beschienenen Felswänden.

Als Schmarotzer wurde durch Morawitz *Phileremus truncatus* in den russischen Ostseeprovinzen beobachtet.

## 10. *Rhophites* Spin., Schlürfbiene.

Hierher gehören die beiden Arten *5-spinosus* Sp. und *canus* Ev. Beide Arten gleichen sich äusserlich sehr, doch ist die dichtere Behaarung und die ausgeprägte und höher entwickelte Stufe der Fresstheile beim *5-spinosus* so auffallend, dass der *canus* Ev. von Schenck in eine besondere Gattung *Rhophitoides* abgezweigt wurde, eine Gattung, die sich aber bei genauerer Vergleichung nicht aufrecht erhalten lässt. Die Lebensweise, Erscheinungszeit und das Gebahren der Thierchen ähnelt sich ausserordentlich, auch der Habitus, selbst die langen Fühler, die durch ihre sägeartigen Auskerbungen unter den Bienen sehr isolirt dastehen, ist ihnen gemeinsam. Immerhin ist die Kluft zwischen beiden schon ziemlich gross geworden, was aber wohl lediglich durch Anpassung des *5-spinosus* an die Blüthen der Ballota nigra, die er ausschliesslich besucht, hervorgerufen ist. *Rh. canus* fliegt gerne an Medicago und besucht namentlich im männlichen Geschlechte die Campanula-Arten.

Am meisten Aehnlichkeit haben die *Rhophites*-Arten noch mit gewissen *Halictus*-Formen, und man kann das *Rh. canus*-Weibchen bisweilen schon für einen *Halictus malachurus* oder *fasciatellus* halten, eine genauere Vergleichung wird aber sofort den Irrthum ergeben. Die Grösse schwankt zwischen 8 und 10 mm. Beide Arten erscheinen im Juli und verschwinden im August. Eigenthümlich ist die ausserordentliche Proterandrie dieser Bienen: das Auftreten der Männchen erfolgt oft 14 Tage früher als das der Weibchen. Daher mag es denn auch wohl kommen, dass man mitunter in den Sammlungen

nur Männchen (Sachsen, Thüringen, Ungarn) und dann wieder nur Weibchen vorfindet (Wien, Kolazy), namentlich gilt dies beim *Rh. canus* Ev.

Die geographische Verbreitung dieser Gattung scheint nur eine beschränkte zu sein, wenn sie auch stellenweise keine Seltenheit ist. So scheint sie dem Süden Europas zu fehlen und auch dem höchsten Norden. *Rh. 5-spinosus* geht bis Hastings (Saunders), Fogelsång und Ilstorp (Thomson) und Dorpat (Sagemehl). In Norddeutschland ist sie noch nicht aufgefunden, dagegen in Sachsen (Merseburg) und Thüringen stellenweise nicht selten. Die Grenzen des *Rh. canus* scheinen enger zu sein, von Frankreich giebt Dours ihn noch an, in Mitteldeutschland kommt er noch, wenn auch selten, vor, häufig ist er im Rheinthal, Strassburg, Freiburg, und bei Wien (Bisamberg), auch in Ungarn (Budapest, Mehadia, Deliblat) nicht selten. Dours giebt noch folgende Arten für Frankreich an, ich kenne sie nicht: *dejeanii* Lep., Beauvais, und *bifoveolatus* Sichel, Beauvais, Paris; *spinosus* Nyl. ist syn. von *5-spinosus* Spin., *minutus* Lep. und *halictulus* Nyl. sind als Arten der Gattung *Dufourea* zuzutheilen.

Ueber den Nestbau ist z. Z. noch nichts zu berichten, aller Wahrscheinlichkeit nach nisten sie in der Erde. Nach Westwood ist *Rhophites* eine Holzbiene. Als Schmarotzer ist der *Phileremus punctatus* zu nennen, der bei *Rh. 5-spinosus* lebt.

### 11. *Camptopoeum* Spin., Buntbiene.

Diese Gattung existirt bis jetzt in zwei sehr buntgefärbten Arten; beide Arten tragen auf dem schwarzen Körper viele gelbe Flecken und auf dem Hinterleibe schmale gelbe Binden. Auch die Beine sind theilweise gelb, namentlich beim Männchen, die Fühler auf der unteren Seite rothgelb. Sonst schliessen sie sich durch ihren Habitus der folgenden Gattung eng an. Die Behaarung ist sehr dürftig, namentlich bei der kleineren Art, *frontale*, selbst der Hinterleib fast nackt, auch der Beinsammelapparat ist nur spärlich entwickelt, dagegen zeigen die Mundwerkzeuge mittlere Entwicklung. Beide Arten sind ausgeprägte Steppenformen, die daher ihr Hauptgebiet im östlichen Europa haben. Die häufigere und kleinere Form, *frontale*, fand ich bei Budapest überall im Sandgebiet häufig vor, sehr gerne besuchte sie die Centaurea biebersteinii, in dessen Blüthenkörbchen sie sich nach Art der *Panurgus* auf der Seite liegend zwischen den einzelnen Blüthen herumschob; die andere Art (*interruptum* Spin. *sp.?*), 10 bis 17 mm lang, fand ich bei Deliblat und Mehadia in Süd-Ungarn an der serbischen und rumänischen Grenze auf Distelköpfchen fliegend, beide

Arten fliegen im Juli. Die letztere Form erhielt ich auch von Sicilien, auch in Spanien soll sie vorkommen. Die Nester dürften in dem sandigen und dürftig mit Pflanzen bestandenen Steppenboden angelegt werden, genauere Daten fehlen zur Zeit noch.

Als muthmaasslichen Schmarotzer kennt man den nur in Ungarn heimischen *Pasites minutus* Mocs.

### 12. *Panurgus* Ltr., Trugbiene.

Ein ebenfalls artenarmes Genus, das bisher nur in 3 Formen bekannt geworden ist. Alle Arten sind tiefschwarze, struppig behaarte Thiere, die allerdings im weiblichen Geschlechte oft sehr gelb aussehen, wenn man sie auf ihren Nahrungspflanzen oder an ihren Nistplätzen beobachten kann. Sie sammeln nämlich den Pollen nicht nur mit den Beinen ein, sondern oft mit dem ganzen Körper; ihre eigenthümliche Lage auf der Seite und auch das Vorwärtsbewegen in derselben Stellung in den auszubeutenden Blüthen giebt ihnen einen besonderen Charakterzug, den sie mit der vorigen Gattung theilen. Die grösste Art, *banksianus* K., wird 10 mm lang, die beiden anderen, *lobatus* F. und *dentipes* Lep., nur 7—8 mm. Die Thiere erscheinen ebenfalls im Sommer, und man findet sie noch spät in den August hinein, von Blumen besuchen sie mit Vorliebe Picris, Hieracium und Leontodon; es sind häufige Bienen und fast in allen Sammlungen zu finden.

Die Nester sind in der Regel in grossen Kolonien angelegt, so beobachtete ich eine sehr grosse Gesellschaft des *Panurgus banksianus* bei Airolo, mitten auf einem Wege angelegt, Ende Juni, zu gleicher Zeit erwischte ich auch seinen Schmarotzer, die *Nomada similis,* wie sie ebenfalls in die Löcher hineinkriechen wollte. Vom Nestbau ist nach Dalla-Torre noch zu erwähnen, dass diese Biene mitunter ein gemeinschaftliches Flugloch für mehrere Weibchen und deren Nester haben soll; sehr interessant würden genauere Untersuchungen in diesem Falle sein. — Schenck sagt hierüber: „Lepeletier beobachtete, dass eine Art *Panurgus* ein gemeinschaftliches Nest baute. In einem festgetretenen Gartenpfade war ein senkrechtes Loch von ungefähr 2 ‴ Durchmesser und 5 ″ Tiefe. Dasselbe umgaben 8 bis 10 Weibchen, mit Pollen beladen. Ein Weibchen flog heraus ohne Pollen; darauf flog ein anderes beladenes hinein, entlud sich seiner Bürde, kam dann heraus und flog fort. So folgten sich mehrere. Während dieser Zeit kamen andere beladene an, welche am Rande des Loches warteten, bis die Reihe zum Eingehen an sie kam. Ein hin-

eingesteckter Strohhalm brachte einen aus Pollen und Honig gemischten Teig heraus. Andere Individuen sah er einzeln arbeiten."

Diese *P. lobatus* beobachtete ich in einer kleinen Kolonie unweit Schwerin, ebenso bei Weissenfels a./S.; als Schmarotzer konnte ich die *Nomada fuscicornis* notiren.

### 13. *Dasypoda* Ltr., Hosenbiene.

Die Bienengattung zeigt uns den ausgeprägtesten und grössten Beinsammelapparat. Die langen, dichten Haare an den Hinterschienen nehmen fast einen Raum ein, der dem halben Hinterkörper der Biene an Grösse gleichkommt. Der Name Hosenbiene bezieht sich hierauf. Die Zahl der Arten ist nur annähernd bekannt, da diese Thierchen sehr abändern und manche Varietät wohl als Art beschrieben wurde; immerhin dürften 10—12 gute Arten angenommen werden.

Die Unterscheidung ist hauptsächlich auf die Farbe der Schienbürste (leider sehr variabel), auf die Binden des Hinterleibes und auf die sonstige Behaarung überhaupt begründet. Die Thiere erinnern in ihrem Aussehen, namentlich mit den prächtigen Binden der Segmente, an die Andrenen und kommen auch den grössten Sandbienen an Grösse gleich. In Form und Grösse ähneln sie sich alle sehr. Sie erscheinen im Juli, um ihre Brutzeit im September zu beschliessen. Von Blumen werden besonders Hieracium, Picris und Cichoria (*D. hirtipes*) besucht; die übrigen Species, wie *plumipes* Pz. (Deutschland, Schweiz, Böhmen), *argentata* Ev. (nec Pz.), Ungarn, *braccata* Ev., Ungarn, *eversmanni* Mocs., Ungarn, *pyrotrichia* Först. *sp.?* Mecklenburg, besuchen mit Vorliebe Scabiosa, Knautia und Jasione. Die Nistplätze findet man nur in reinen Sandgegenden, und gewöhnlich vereinigen sich die Thiere zu grossen Kolonien, so beobachtete ich solche in Ludwigslust (Mecklenburg), wo die Nester zwischen dem Strassenpflaster vor dem grossherzoglichen Schloss angebracht waren; ferner ebenda auf dem freien Platz vor der Kirche, wo sich zugleich auch eine grosse *Bembex*-Kolonie befindet; auch bei Grabow (Mecklenburg) kann man am Bahnhof eine solche Kolonie von *Dasypoda*, untermengt mit *Philanthus*-Nestern, beobachten.

Genauere Untersuchungen über die Lebensweise der *Dasypoda hirtipes* hat H. Müller in Lippstadt gemacht, ich lasse seine sorgfältigen Untersuchungen, soweit sie hierher gehören, im Auszug folgen: Er beobachtete ebenfalls bei Lippstadt zahlreiche Kolonien dieser *Dasypoda* und grub dieselben auf, um sie in ihrem unterirdischen Thun und Treiben an's Tageslicht zu fördern. So bemerkt er, dass

die Thierchen ihre Röhren erst mehr wagerecht und dann in einigen Windungen mehr senkrecht bis zu 60 cm Tiefe in den Erdboden hineingraben, um am Ende dieser Gänge ihre Zellen anzulegen. Ihre Pollenernte wog ungefähr 10—23 centigr., die sie in 5—6 Ernten einheimst; die Biene selbst wog nach seinen Untersuchungen ungefähr 8 centigr., also schleppt sie immerhin die Hälfte ihres Körpergewichts jedesmal als Pollenernte ein. Die einzelnen Pollenladungen soll sie, während der Zeit, dass sie die folgenden einschleppt, mit Sand zudecken, um, wenn sie genug Vorrath hat, denselben mit Honig (wohl Nectar) zu benetzen und zu einer Kugel zu formen und diese Kugel auch nach unten noch mit drei Höckern zu versehen, damit diese ein Festaufliegen des Pollenballens auf den Sandflächen verhindern. (Darnach bauen also diese Hosenbienen keine eigentliche Zellen!) Das Ei wird dann auf die Oberseite des eigenthümlichen Futterballens abgelegt und legt sich vermöge seiner Krümmung fest an die Pollenfläche an. Das Ei ist 5—6 mm lang und 0,75 mm dick. Der Eizustand dauert mindestens 5 Tage, nach welchen das Eihäutchen platzt und aus ihm eine weissliche, sehr gefrässige, aber afterlose Made hervorschlüpft und mit rastloser Hin- und Herbewegung ihrer Kiefer an den Pollenklumpen zu fressen beginnt. Am folgenden Tage hat sie bereits ihr Gewicht verdoppelt und wächst so ununterbrochen fort, bis sie den ganzen Futtervorrath, selbst die drei Fortsätze, die den Ballen stützen, aufgezehrt hat. Sie wiegt jetzt 26—35 centigr. und ist von den aufgenommenen Pollen mehr röthlich geworden. Die Dauer der Aufnahme des Futterbreies vom Auskriechen der Larve ab berechnet Müller auf 7 Tage, die des Ausstossens der Excremente auf mindestens 4 Tage. Nachdem die Larven sich ihrer Excremente entledigt haben und in einen gewissen Ruhestand übergegangen sind (dies dürfte also Ende August bis Mitte September sein), ruhen sie den ganzen Winter hindurch bis in den Sommer hinein, offenbar, um während dieser Zeit sich auf die grossen Veränderungen in ihrem Organismus vorzubereiten, die sie dann plötzlich, etwa 30-40 Tage vor ihrem Ausschlüpfen als vollkommenes Insect, auch äusserlich zeigen, und im Laufe des Juni in den Puppenzustand überzugehen und im Juli als Imago den Kreislauf wieder von neuem zu beginnen.

Darnach hat also *Dasypoda* eine einfachere Zellenanlage und auch einfacheren Nestbau als die viel tiefer stehenden *Andrenidae.* Ohne eine künstliche und dauerhafte Zelle zu bauen, streift sie ihren eingesammelten Pollen in den allerdings enorm tiefen Röhren ab, ballt

ihn, versieht ihn mit den 3 Füsschen, um das Schimmeln möglichst fern zu halten, beschenkt diesen Haufen mit ihrem Ei und schliesst den Gang einfach durch losen Sand ab.

Als Schmarotzer erwähnt H. MÜLLER eine Fliege — *Miltogramma;* ich selber habe als muthmaasslichen Parasiten nur *Hedychrum rutilans* hinzuzufügen, das ich sowohl in Mecklenburg an den Nestern wie auch bei Merseburg beobachtete.

## 14. *Melitta* Kirb., Sägehornbiene.

Der Name erklärt sich durch die eigenthümlichen Verdickungen der einzelnen Fühlerglieder beim Männchen. Bisher sind 5 Arten, 3 deutsche und 2 südosteuropäische, bekannt geworden. Im Allgemeinen gleichen sie den Arten der Gattung *Andrena* sehr und sind nur durch genaue Vergleichung für den Anfänger erkennbar. Die charakteristische Hüftlocke und Hinterbrustbehaarung der Andrenen ist in der allgemeinen Behaarung nicht mehr auffallend. Die Farbe des Körpers ist schwarz, die oft starke Behaarung gelbbraun, bisweilen auch schwarz abändernd (*M. nigra*); der Hinterleib trägt in der Regel schöne breite Binden von dichter Behaarung. Die Grösse schwankt zwischen 12 und 15 mm. Die Thiere erscheinen im Juni und besonders im Juli, oft in grossen Schaaren die Felder von Medicago und Trifolium umschwärmend. Die Art *M. tricincta* habe ich allerorten häufig angetroffen, während die übrigen Species nur einzeln und zu ganz bestimmten Zeiten zu finden sind. Bei *M. haemorrhoidalis* ist noch die grosse Häufigkeit und starke Proterandrie der Männchen zu erwähnen, während die Weibchen nicht häufig sind und oft erst drei Wochen nach den ersten Männchen erscheinen; man findet diese Art mit Vorliebe in Campanula, selten auch in Malva sitzen, sehr gern übernachten die Männchen in ersterer. Die *M. melanura* ist mit der *M. budensis* (Ungarn) eine der am spätesten erscheinenden Bienen im Jahre, vor August wird man sie selten antreffen; erstere besucht fast nur die zierliche Euphrasia odontites (Mecklenburg, Sachsen, Ungarn, Elsass und Fiume); letztere ist bisher nur in wenigen Exemplaren aus Ungarn bekannt geworden, und man weiss über ihre Lebensweise, wie bei so vielen von dort her beschriebenen Sachen, noch nichts weiteres. Die ganz schwarz behaarte Form der *M. haemorrhoidalis, var. nigra,* ist bisher nur aus dem Wallis im weiblichen Geschlechte bekannt geworden, fliegt dort im Juli an Lythrum. Die Nester sind noch unbekannt, ebenso etwaige Schmarotzer.

## 15. *Systropha* Ltr., Spiralhornbiene.

Eine sehr isolirt stehende Bienengattung mit nur zwei einander sehr ähnlichen Arten. Die Thiere sind schwarz mit spärlich weissgrauer Behaarung, die an den Segmenträndern des Hinterleibes wohl dichter wird, aber kaum eine Spur von Binden zeigt. Eine besondere Fühlerbildung des Männchens verdient Erwähnung, es können nämlich die Endglieder der sonst nur kurzen Fühler spiralig nach innen aufgerollt werden, so dass dieselben in diesem Falle fast geknöpft erscheinen. Die eine Art, *curvicornis*, ist 8—10 mm lang, die andere, *planidens,* 10—12 mm. Sie erscheinen im Juni und finden sich noch den ganzen Juli hindurch; während *planidens* nur in Ungarn häufig zu sein scheint, findet sie sich einzeln noch bei Wien, auch in Frankreich kommt sie nach Dours noch vor, dagegen kommt *curvicornis* in ganz Mitteleuropa vor, wenn sie auch die kälteren Küsten schon meidet, in Thüringen ist sie stellenweise nicht selten, sonst findet sie sich in Frankreich, Schweiz, Oesterreich und Ungarn, in Südeuropa scheinen beide wieder zu fehlen. Mit grosser Vorliebe besuchen beide Arten Convolvulus als Nahrungspflanze, man sieht sie oft lange in den trichterförmigen Blüthen verweilen, jedoch entfernen sie sich mit grosser Eile bei der geringsten Gefahr, und nur mit grosser Mühe und Vorsicht gelingt es, sie bei ihrem Treiben zu beobachten. In Thüringen fand ich die *curvicornis* auch zu wiederholten Malen in den Blüthen der Cichoria, namentlich nach plötzlichen Regenschauern. Bei dieser Gattung erreicht nun das Vorherrschen (Präponderanz) und die Proterandrie der Männchen einen hohen Grad, man kann auf ca. 40 bis 50 Männchen ein Weibchen rechnen, dabei erscheinen die Männchen oft 2 bis 3 Wochen früher als die Weibchen. So fing ich die ersten Männchen bei Weissenfels am 5. Juli 1882, die ersten Weibchen erst am 6. August, allerdings schon abgeflogen; in Ungarn die Männchen von *planidens* zuerst am 3. Juni 1886, die Weibchen am 24. Juni; *curvicornis* in Ungarn am 4. Juni Männchen, das erste Weibchen am 27. Juni, das letzte Weibchen am 3. August. Die Nester habe ich einzeln im Farkasvölgy bei Budapest gefunden, sie befanden sich an einem spärlich mit Gras bewachsenen Abhang, hier erwischte ich dann auch mehr Weibchen, als ich je sonst wo erbeutete und zusammen sah. — Ausgrabungen konnte ich leider damals nicht unternehmen.

Als Schmarotzer ist der *Biastes brevicornis* anzuführen.

### 16. *Macropis* Pz., Schenkelbiene.

Ebenfalls eine interessante Bienengattung, die durch die starke Benetzung und Anfeuchtung ihrer eingesammelten Pollen schon auf die höchstentwickelten Bienenformen hinweist. Ihren Namen trägt sie von den verdickten, keulenartigen Schenkeln und Hinterschienen der Männchen. Bisher ist die Gattung nur in zwei gut getrennten Arten bekannt geworden; *fulvipes* F. wird am besten als Varietät zu *labiata* Pz. gezogen, da kein weiterer Unterschied als die gelbbraune Farbe der Sammelhaare und die kräftigere Form aufzufinden ist, die Männchen beider Formen gleichen sich fast vollkommen. Die Thierchen nehmen eine sehr isolirte Stellung unter den Bienengattungen ein und sind vielleicht die Reste einer artenreichen Formenreihe und ihrem Verschwinden nahe. Der überaus stark glänzende, fast kahle, nur an den Segmenten mit schmalen Fransen versehene Hinterleib findet sich unter den Bienen sonst nur noch bei einigen *Halictus*-Arten; die Grösse beträgt kaum 10 mm.

Die *M. labiata* Pz. erscheint im Juli und kommt bei ihrer sonst weiten Verbreitung nur selten vor. Bekannt ist sie aus England, Schweden, den Ostseeprovinzen (Dorpat), Frankreich, Deutschland (namentlich an der Küste), Schweiz, Tirol, Ungarn und Kroatien (bei Fiume). Am häufigsten fand ich sie im Cant. Wallis bei Siders, sie besucht ausschliesslich Lysimachia vulgaris, und diese Beobachtung stimmt von fast allen Fundstellen überein. Die *var. fulvipes* ist mir nur aus Nassau, dem sächsischen Erzgebirge, Mähren und von Fiume und Petersburg bekannt geworden, ebenfalls auf Lysimachia fliegend.

Die zweite Art, *M. frivaldskyi* Mocs., wurde nach Budapester Exemplaren beschrieben und unterscheidet sich auf den ersten Blick und in vielen wesentlichen Punkten von der *labiata*. Ich fing sie bei Herkulesbad (Süd-Ungarn) und erhielt ferner eine Anzahl Stücke durch meinen Freund Prof. A. Korlevic in Fiume, auch diese Species besucht nur Lysimachia vulgaris. Sie erscheint bereits Mitte Juni, hält sich aber noch bis Mitte Juli. — Nistplätze dieser Gattung sind noch nicht genau bekannt geworden, doch vermuthe ich sie in der Erde angelegt (Siders). Als Schmarotzer ist der *Epeoloides caecutiens* Fbr. zu erwähnen.

### 17. *Ceratina* Ltr., Keulhornbiene.

Eine ebenfalls scharf abgegrenzte Gattung, die durch die Einschnürungen ihrer einzelnen Hinterleibssegmente und den vorherrschend metallisch gefärbten Körper keine nähere Verwandte hat. Man

stellt sie in letzter Zeit in die Nähe der *Xylocopa*, und sie scheinen hierher auch noch am besten zu passen. Der schwach entwickelte Sammelapparat und der fast unbehaarte Körper lassen allerdings auf eine tiefere Stufe der Entwicklung schliessen, jedoch zeigen sie die Mundwerkzeuge der hochentwickelten Bienen, ebenso schliesst sich ihr Nestbau ganz gut an denjenigen der *Xylocopa* an. Es dürften ungefähr 12 Arten in Europa vorkommen, ihr Aussehen ist eben schon erwähnt worden, ihre Grösse ist grossen Schwankungen unterworfen, man kennt eine Form von 3 mm Länge (*parvula* Sm.), also die kleinste Bienenform), während die grösste fast 15 mm lang ist (*chalcites* Germ.). Es sind ausgesprochen südliche Thiere, die allerdings in wenigen Arten noch bis Mitteldeutschland hinaufgehen. Eine Art *C. cyanea* soll noch bis nach England (Saunders) und Schweden (Thomson) gehen. Sie erscheinen im Sommer und fliegen gern an Labiaten wie auch auf Compositen; Ungarn hat 7—8 Arten, Tirol nach Schletterer 6, Frankreich nach Dours nur 3, meines Wissens aber auch 6 Arten; u. s. w.

Im Allgemeinen sind es selten auftretende Formen, wenn man nicht versteht, etwa die Thiere in ihren Winterquartieren aufzusuchen. Die Vertreter dieser Gattung machen ebenso wie die folgende *Xylocopa* ihre Entwicklung bis zum Herbste durch, kommen an schönen Tagen hervor — begatten sich aber nicht, wie *Sphecodes, Halictus* und *Bombus*, sondern suchen sofort Winterquartiere auf, am liebsten hohle Brombeerstengel, oder machen sich dürre durch Ausschaben des Markes hohl. In diesen hohlen Stengeln findet man dann oft bis zu 30 Stück, Männchen und Weibchen durcheinander vor; vergl. die bezüglichen Arbeiten von Giraud, Lichtenstein und Frey-Gessner. Am meisten sind auf diese Art gefunden worden *albilabris, coerulea* und *callosa*. Ihre Nester werden ebenfalls in den dürren Pflanzenstengeln angelegt, nachdem das Mark herausgefressen wurde. Die Notiz über ein bei Vippach in Krain gefundenes Nest der *C. cucurbitina* verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Ad. Handlirsch in Wien, der es im Juli dort in einem Rubusstengel entdeckte. Es fanden sich bereits 3 Zellen, die mit Pollen und Nectar gefüllt waren, vor. Nach anderen Mittheilungen soll die Anzahl der Zellen bis auf 20 steigen. Die einzelnen Querwände der Zellen bestehen aus dem herausgefressenen und dann verklebten Mark. — Nach Lichtenstein (Montpellier) befindet sich in den Zellen der *Ceratina* wirklicher Honig, er theilt diese Thatsache in einem Aufsatze über die Zucht der *Lytta vesicatoria* mit.

Als Schmarotzer ist die *Stelis octomaculata* Sm. gezogen worden (Handlirsch).

### 18. *Xylocopa* Ltr., Holzbiene.

Diese, namentlich in den Tropen, besonders in Amerika, sehr reich vertretene Bienengattung fällt durch ihre grosse, hummelähnliche Form, den schwarzen, fast kahlen Hinterleib und die schön dunkelblau schillernden Flügel sofort unter allen heimischen Bienen auf. In Europa kommen nur 5—6 Arten vor, deren eine (*X. violacea*) auch noch in Deutschland heimisch ist; sie findet sich im Rheinthal bis Coblenz hinunter und ist bei Strassburg z. B. gar keine Seltenheit. Die Thiere erscheinen im September (Deutschland); Männchen und Weibchen sammeln aber gleich der vorigen Gattung nicht mehr, sondern suchen bald ihre Winterquartiere auf, die sie an geschützten Orten nehmen, so z. B. fand ich sie zu wiederholten Malen bei meinen Ausgrabungen in den Lösswänden bei Achenheim (Strassburg), wo sie alte Nestgänge der dort zahlreichen *Anthophora* für ihre Grösse erweitert hatten, zu 3 bis 4 Exemplaren zusammen vor. Im ersten Frühjahr zeigen sich dann zuerst die Männchen und suchen eifrig nach den Weibchen, indem sie in alle möglichen Oeffnungen der Lösswände und hohler Baumstämme hineinzukriechen versuchen. Die Begattung findet im April statt, wie ich am 25. IV. bei Lampertheim constatiren konnte. Das Weibchen beginnt dann seinen kunstvollen Bau, der bereits vom alten Réaumur eingehend beschrieben wurde. Es sucht sich morsche Bäume, Aeste oder Zweige aus, namentlich Weiden und Obstbäume, benutzt gerne alte vorhandene Löcher, bohrt aber auch selbst frische. Sehr gern werden Zweige vom Hollunder benutzt (Schweiz), selbst die Pfähle in den Weinbergen (Ungarn); bei Strassburg ist ein Nest in einer alten Weide gefunden worden, das auf dem dortigen zoologischen Institute aufbewahrt wird. Das eigentliche Nest läuft senkrecht und hat an seinen beiden Enden gewöhnlich je einen rechtwinkligen Ausgang. Die Biene schliesst den unteren mit Sägemehl ab und beginnt dann ihre Zellen, eine nach der andern, auf dieser Basis aufzubauen. Zuerst trägt sie Futterbrei in die Zelle, formt diesen zu einem Ballen fast von der Grösse der halben Zelle, legt das Ei darauf ab und schliesst die Zelle durch eine Querwand in dem Nest von Sägemehl und dem Secrete ihrer Schleimdrüsen ab. Die einzelnen Bruträume entsprechen der Grösse der Biene, ca. 2 bis 3 cm lang und $1^1/_2$—2 cm breit. Je nach der Witterung baut die Mutterbiene bis zu einem Dutzend solcher Zellen und übergiebt dann

ihr Kunstwerk dem Schutze der Natur. Ende August und Anfang September schlüpfen die jungen Nachkommen ins Freie.

Genauere Untersuchungen über die Entwicklungsdauer konnte ich nicht machen. In Südeuropa und auch in Ungarn scheinen zwei Generationen vorzukommen, da man schon im Juli wieder frische Männchen und Weibchen beobachtet.

Die Thiere sind im Allgemeinen nicht selten, stellenweise z. B. bei einer guten Nahrungsquelle findet sich mitunter eine ganze Schaar zusammen; ihre Verbreitung ist sehr gross, so kommt nach Sagemehl *violacea* noch in den Ostseeprovinzen vor, fehlt aber in Nord-, Mittel- und Ostdeutschland. Möglicher Weise ist obiger Fund ein reiner Zufall und das einzige Stück nur durch einen Holztransport aus dem Süden dahin gelangt.

Als Nahrungspflanze besuchen sie gerne die Papilionaceen, Lathyrus, Erbsen und Bohnen; bei Strassburg besuchten sie gerne den spanischen Flieder (Syringa). Im Frühling kommen die Männchen oft zu Dutzenden an blühende Weiden, um zu naschen und etwaigen Weibchen nachzuspüren, letztere findet man mehr an Glechoma, Ajuga.

Die Formen *valga* Gerst. und die kleine *cyanescens* Br. gehen bis nach Tirol und Ungarn hinauf, erstere findet sich auch noch in der Schweiz.

Als Schmarotzer kommt in den Zellen in einem besonderen, festen, schwarzbraunen Cocon die schöne und seltene Wespe (*Heterogynidae*) ***Polochrum repandum*** Spin., Ungarn, vor.

### 19. ***Eucera*** Ltr., **Langhornbiene.**

Mit *Eucera* Ltr. ziehe ich die Gattung *Macrocera* Ltr. (*Tetralonia* Spin.) zusammen; die Unterschiede, sowohl morphologisch wie anatomisch, sind kaum nennenswerthe, denn dass eine kleine Ader im Vorderflügel vorhanden ist oder fehlt, also dass drei oder nur zwei Cubitalzellen da sind, kann wohl nicht als Gattungsmerkmal gelten; zudem kommen auch heute noch *Eucera*-Formen mit drei Cubitalzellen (*tarsata* Mocs.) vor. Auch biologisch sind die unter diesen Gattungen beschriebenen Thiere so gleich, dass man sie gut zusammenfassen kann. *Eucera* ist im Allgemeinen mehr eine Frühlingsform und *Macrocera* eine Sommerform.

Die ausserordentlich langen Fühler der Männchen haben dieser Gattung den Namen eingetragen. Dieselben werden oft länger als der ganze Körper und geben den Thieren namentlich beim Fliegen

ein eigenthümliches Aussehen. Die sehr zahlreichen, an 80 hinanreichenden Arten sind heutigen Tages kaum hinreichend bekannt und übersichtlich zusammengetragen; man wird daher gut thun, vor der Hand die genauen Beschreibungen eines MORAWITZ und MOCSARY sammt den ihnen verliehenen Namen gelten zu lassen, bis sich dereinst durch Vergleichung etwaiger älterer Typen die Synonymie richtigstellen lässt. Die Unterscheidung ist eine ausserordentlich schwierige, nur Selbstsammeln an Ort und Stelle, das Einprägen bestimmter Eigenthümlichkeiten, Erscheinungszeit, Futterpflanze u. s. w. werden über die Hindernisse hinweghelfen, sobald tadelloses Material, was bei dieser Gattung allein zu einer sicheren Sichtung der Arten führt, fehlt. Bei manchen Arten giebt allerdings die Behaarung, die Farbe und die Form der Binden des Hinterleibes und bei den Männchen öfters die Form der Beine und Fühler gute Anhaltspunkte. Dagegen ist man bei einer ganzen Anzahl von Formen noch völlig unsicher. Eine weitere Schwierigkeit tritt dem Systematiker in der extremsten Form der Proterandrie, wie sie bei den Bienen zu finden ist, entgegen. Die Männchen erscheinen oft 2—3 Wochen früher als die Weibchen; auch das an Zahl so üppige Vorherrschen der Männchen verdient Erwähnung. Wie schwer gerade bei dieser Gattung das Herausfinden der zusammengehörigen Geschlechter war, beweisen uns am besten die doppelten Namen für Männchen und Weibchen, die noch bis in die Neuzeit hineinreichen.

Die Thierchen erinnern im Allgemeinen am meisten an die Pelzbienen (*Anthophora*). Die namentlich bei frisch ausgeschlüpften Individuen so prächtige Färbung des Pelzes sowie die langen Fühler der Männchen räumen ihnen einen vornehmen Platz unter den Bienen ein. Die oft auftretenden schneeweissen Binden und Flecken der Weibchen stechen scharf gegen den schwarzen, oft sammetartigen Hinterleib ab; einige ganz gelbe, fast beschuppte Formen kommen ebenfalls vor. Die Grösse schwankt zwischen der *Eucera cinerea* 10 mm und *Macrocera nana* 8 mm bis hinauf zu der grössten und schönsten *Macrocera ruficollis* von nahezu 22 mm.

Wie schon erwähnt, ist *Eucera* im engeren Sinne vorwiegend eine Frühlingsform, einige Arten, wie *perezi* MOCS., *caspica* MOR., sind schon auf den ersten Frühlingsblumen zu fangen, andere kann man noch im Juni frisch finden, *cinerea* LEP., *dubia* SICH.; die *Macrocera*-Arten sind dagegen ausgeprägte Sommerformen, die mit dem Juni erscheinen, *ruficollis* BRULL., *3-cincta* ER., und noch im August und September Vertreter aufzuweisen haben, *fossulata* MOR., *nana* MOR., *basalis*

Mor. Alle sind ausgeprägte Steppenthiere, die namentlich in Ungarn und Südrussland ihren grössten Reichthum an Arten wie an Individuen entfaltet haben. Während in Nord- und Mitteleuropa nur einige wenige Arten, *E. longicornis, M. dentata* Klg., Zerbst, Siders, *malvae* Ross. (Thüringen, Artern, Danzig), *salicariae* Lep., Danzig, *tricincta* Er., Danzig, Wien, sich gehalten haben, erscheinen in Südeuropa eine Menge der mannigfaltigsten Formen, namentlich scheinen Südfrankreich und Spanien reich an Arten zu sein. An geeigneten Localitäten sind sie nicht selten, aber im Allgemeinen durch ihre rapide und ungestüme Flugart, besonders der Männchen, sehr schwer zu fangen; die viel selteneren Weibchen findet man am leichtesten an ihren Futterpflanzen. Lieblingsnahrung sind die Boragineen (Anschusa, Nonnea, Echium) und Papilionaceen (Vicium, Lathyrus, Trifolium); die Macroceren als Hochsommerthiere haben eine ausgesprochene Neigung für Centaurea, Scabiosa und einige auch für Lythrum (*salicariae* Lep., *lythri* Schck.). Einzelne besondere Formen besuchen ausschliesslich eine Blumenart, wie *caspica* den Rosmarin, *perezi* die Muscari, *pannonica* Mocs. die Carduus-Arten, *nana* Mor. und *malvae* Ross. die Malven.

Die Nistplätze habe ich bis jetzt von *E. longicornis, M. tricincta* und *M. malvae* beobachten können; erstere nistete einzeln in spärlich mit Gras bewachsenen Abhängen unweit Weissenfels und auch bei Budapest; ebenso fand sich die *M. malvae* bei Locarno in den Alluvionen der Maggia, in ca. 12—15 Nestern beisammen. Die *M. tricincta* sah ich in einer grossen Kolonie vereinigt bei S. a. Ujhely im Zempliner Comitat an einer spärlich mit Gras und andern niederen Pflanzen bewachsenen Böschung nisten. Der Boden war lehmhaltiger Sand und würde sich gewiss sehr gut zur genaueren Untersuchung der Lebensart dieser Thiere eignen. Ich glaube, sie nisten nach Art der Andrenen, nicht wie man oft angegeben findet, in einer Erdröhre, worin die Zellen einfach durch Scheidewände abgetrennt sind.

Als muthmaassliche Schmarotzer sind bisher *Ammobates vinctus* bei *M. graja*, und *Biastes brevicornis* bei *M. ruficornis* bekannt geworden.

### 20. *Meliturga* Ltr., Schwebebiene.

Ein ganz isolirt stehendes Genus, das durch einen ausserordentlichen Geschlechtsdimorphismus unser Interesse erregt. Es sind bisher 3 Arten bekannt geworden, die einander sehr ähnlich sind und nur auf minimale Unterschiede getrennt sind. Das Männchen gleicht

in der Form sehr den Drohnen der Honigbiene, nicht nur der dicke Kopf und Thorax, selbst die grossen, vorstehenden Augen sind ihm eigen, die Behaarung ist lang zottig, ziemlich dicht und gleichmässig über den ganzen Körper vertheilt, im frischen Zustande schön gelbbraun. Die eigenthümliche Art des freien Schwebens in der Luft, wie die Schwebefliegen, hat sie mit den Männchen gewisser *Anthophora*-Arten (*Habropoda zonatula*) gemein. Das Weibchen ist von mehr deprimirter Form, allerdings auch mit grossem Kopfe, aber fast kahlem Körper, der Hinterleib ist mattschwarz, nur die Endfranse in Farbe des Männchens. Die Thiere erscheinen im Juni und treiben sich bis in den Juli hinein auf Salvia sylvestris (wenigstens *clavicornis* für Ungarn) herum. In Tirol sollen sie nach Schletterer auf Onobrychis sativa zu finden sein. Im Allgemeinen sind es seltene Thiere, die man nur an wenigen geeigneten Localitäten fangen kann. So kommt *clavicornis* in Südfrankreich, Wallis, Piemont, Tirol, Dalmatien, Ungarn und Südrussland vor, ich glaube, dass sie nur in den Steppengebieten Ungarns und Südrusslands häufiger zu finden ist. Eine zweite Art ist vom Kaukasus als *caspica* Mor. beschrieben worden. Eine dritte (*praestans*) ist von Giraud bei Wien entdeckt und kommt noch jetzt, aber sehr selten am Bisamberg dort vor (Kolazy). Eine Mittelform der letzteren und der *clavicornis* kommt auch in Deutschland vor; sie ist von meinem Freunde A. Frank bei Artern (Sangerhausen) aufgefunden worden. Nach Angaben des letzteren nistet sie dort in einer grossen Kolonie an den Abhängen eines Soolgrabens, er schreibt mir darüber: „In Artern sind die Bauten der *Meliturga* — dort vom grossen Publicum als „Soolbiene“ bezeichnet — durch einen mit den dortigen naturwissenschaftlichen Verhältnissen bekannten, glaubwürdigen Herrn, einen Schullehrer, bereits seit seiner 25-jährigen Anwesenheit an ein und derselben Stelle beobachtet worden. Diese Stelle befindet sich an dem längs des sogenannten „Soolgrabens“ hinlaufenden, sehr frequenten und hart getretenen Promenadenwege nach dem Friedhofe. Der Boden besteht aus einem sehr zähen blaugelben Thon. In diesem Wege nun, und zwar an den hartgetretensten Steilen, haben die *Meliturga* ihre Löcher in die Erde eingetrieben; ich habe bei der kurzen Anwesenheit versucht, mit dem Taschenmesser ein Loch bis auf den Grund auszugraben, was mir aber nur bis zu 7″ gelang, dann wurde der Boden zu steinig und fest, und ich musste das Weitergraben unterlassen; zu der Zeit, als ich dort war (22. Juli 88), war gerade ziemlich windiges, trübes Wetter, und beobachtete ich, dass in den wohl 700—800 einzelnen Bauten (Löcher) je ein Weibchen nahe

dem Eingange sass und, wie es schien, nur auf warmes Wetter und Sonnenschein wartete. Es war mir daher ein Leichtes, mit der Pincette die Thiere einzeln herauszuziehen. Nur in einem Loche traf ich statt des Weibchens ein Männchen in der beschriebenen Position. Gerade als ich die Kolonie verlassen musste, legte sich der Wind und brach die Sonne durch, und im Nu schwärmten auch die *Meliturga* gleich zu Hunderten gleich gelben Flocken mit blitzartiger Geschwindigkeit nur einige Centimeter über den Boden hin und her . . . .". Diese Kolonie scheint demnach für genauere biologische Untersuchungen sehr günstig zu sein, hoffentlich führen die geplanten Excursionen zu einem baldigen Resultat.

Als Schmarotzer ist der *Phiarus abdominalis* Ev. zu erwähnen, der aber bisher nur aus Ungarn und Südrussland bekannt geworden ist. — Auch einen *Stylops* fand ich in grossen Exemplaren in Ungarn im Hinterleibe dieser Biene, leider bisher nur Weibchen.

### 21. *Saropoda* Ltr., Besenbiene.

Ein artenarmes Genus, das in Europa in nur zwei Species vertreten ist, die eine, *fulva* Ev., kommt nur bei Kasan vor, die andere, *bimaculata* Panz., findet man im ganzen westlichen Europa, selbst in England ist sie noch gefunden, nördlich geht sie bis Schleswig und Kurland, auch dürfte sie im südlichen Schweden wohl schwerlich fehlen. Sie gleicht den kleinen *Anthophora*-Arten und fliegt oft in Gemeinschaft mit denselben. Der Hauptunterschied liegt in der Gliederung der Maxillartaster: *Anthophora* hat 6-gliedrige, *Saropoda* nur 4-gliedrige Taster. In Habitus und Gestalt gleicht sie der Gattung *Anthophora* vollkommen, und man wird sie später wohl ganz diesem Genus einfügen. Ich habe sie vor der Hand noch als Gattung aufrecht erhalten, da sie mir in biologischer Beziehung von *Anthophora* abzuweichen scheint. Ihr Benehmen ist in mancher Beziehung ganz fremdartig, auch scheint ihre Nest- und Brutanlage ganz eigenartig zu sein, meine diesbezüglichen Untersuchungen führten allerdings bisher zu keinem Resultat.

Das Thierchen erscheint Ende Juni und ist im Juli stellenweise in Menge anzutreffen; es besucht in Deutschland gewöhnlich Papilionaceen, selten Centaurea, im Wallis fast nur Centaurea vallisiaca und in Ungarn ausschliesslich Centaurea biebersteinii. Ganz besonders liebt sie den Sandboden, in dem sie auch ihre Zellen anlegt. Zahlreich traf ich sie bei Grabow und Ludwigslust (Mecklenburg), auch in Thüringen nicht selten, in Massen dagegen war sie in Ungarns Steppen zu finden. Das Thierchen lässt ein eigenthümlich

helles Gesumme beim Fliegen hören und lässt, verfolgt, den Ton noch schärfer und höher werden.

Als Schmarotzer wurde bisher *Ammobates bicolor* Lep. und *rufiventris* Ltr. beobachtet; Thüringen, Bromberg, Wallis, Ungarn, Wien.

### 22. *Anthophora* Ltr., Pelzbiene.

Die Untergattung *Habropoda* fasse ich, ebenso wie Schletterer, unter obigen Namen zusammen. Die morphologischen Unterschiede sind ganz geringe, die Weibchen gleichen den *Anthophora*-Weibchen noch vollkommen, die Männchen weichen nur durch die längeren und dicken Fühler, wie durch die massigen, grotesken Beinformen von den *Anthophora*-Männchen ab. In der Nestanlage sind ebenfalls nur geringe Unterschiede.

Die Gattung *Anthophora* ist ein artenreiches Genus, es dürfte die Zahl der europäischen Arten die Zahl 60 noch überschreiten, Dours führt in seiner Monographie dieser Gattung (1870) ca. 50 Arten auf. In Deutschland kommen 9 Arten vor, in England nach Saunders nur 4, ebenso viel in Schweden nach Thomson, in den Ostseeprovinzen nach Sagemehl 6 Arten; je weiter nach Süden, desto grösser wird die Artenzahl, ihr Maximum dürfte in Südfrankreich und Nordspanien zu suchen sein.

Die Thiere haben einen lang behaarten Körper, und durch die mitunter dicht geschlossene Behaarung kommen einzelne Formen, wie *pilipes* Fb., *parietina* Fb., den echten Hummeln sehr nahe. Die Mehrzahl der Species hat wie die meisten Bienen schön geformte und prächtig gefärbte Binden auf den einzelnen Segmenten des Hinterleibes, sticht aber durch den plumpen, mehr kugligen Körper leicht von allen übrigen Bienen ab. Wir haben in dieser Gattung eine der am höchsten ausgeprägten Bienenformen vor uns, sowohl Mundtheile als Sammelapparat beweisen dies. Die Zunge erreicht bei einzelnen Formen eine Länge von 21—22 mm und kommt so an Länge der der Hummeln gleich, übertrifft dieselbe jedoch im Verhältniss zur Körpergrösse. In Bezug auf den Sammelapparat sind sie ausgeprägte Schienensammler, die aber noch trockenen Pollen eintragen. Das Körbchen, dieses bei den gesellig lebenden Bienen so charakteristische Organ, finden wir ebenfalls noch nicht. Die Farbe der Behaarung ist gewöhnlich ein frisches Gelbbraun, doch kommen auch ganz oder theilweise schwarz behaarte Formen und ebenso ganz lichte Arten vor. Durchweg ist der Körper dunkel, selten mit Erzschimmer (*dufouri* Lep.).

Hier ist auch noch eines besonderen Dimorphismus bei den Weibchen Erwähnung zu thun; es kommen nämlich bei einigen Arten, wie *pilipes* F., *parietina* F., *obesa* Gir., *balneorum* Lep., neben den häufigeren dunkel behaarten Weibchen, auch ganz lichte Formen vor, wie das durch Schmiedeknecht und Hoffer bei den Hummeln allgemein bekannt geworden ist. Die Männchen treten nur im hellen Gewand auf.

Die Grösse schwankt zwischen der einer kleinen Honigbiene und der gewöhnlichen Hummelweibchen, also von 10—20 mm; als extreme Formen stehen sich die kleine *flabellifera* Lep. und die grosse *hispanica* Lep. gegenüber.

Ein ausgesprochener Sexualdimorphismus findet sich mehr oder weniger bei allen Arten ausgeprägt, einestheils durch andere Form und Farbe des Haarkleides sowie gelb gefärbtes Kopfschild, andererseits durch lange Bewimperung der Mittelschienen und Tarsen (Klammerorgane bei der Begattung) hervorgerufen. Welche Extreme solche Differenzirungen unter Umständen erreichen können, beweist uns ausgezeichnet die *Anthophora gracilipes* Mor. von Tiflis, bei welcher die 5 Tarsen der Mittelbeine eine Länge erreicht haben, die derjenigen des ganzen Körpers gleich kommt, also als Bewegungsorgane unbrauchbar geworden sind; ausserdem finden wir bei dieser Art noch die eigenthümlichen Fortsätze, als Zacken und Dornen an Hüfte und Schenkelring, sowie die sonderbarsten Krümmungen und Verdickungen an Schenkel und Schiene, wie sie in dem Maasse nur noch von *A. zonatula* Sm. und *dufouri* Lep. bekannt geworden sind. Auffallend lange Fühler weisen die eben genannte *zonatula* und die ebenfalls zur Untergattung *Habropoda* gehörende *ezonata* Sm. im männlichen Geschlecht auf.

Was die Erscheinungszeit betrifft, so haben wir vom ersten Frühling bis zum Juli frisch auftretende Formen. Da die meisten Arten südliche Thiere sind, so liefert dann der Sommer auch das Hauptcontingent. In Norddeutschland haben wir in jedem Monat eine neu erscheinende Form, wie *pilipes* im März, *aestivalis* im April, *furcata* im Mai, *parietina* Juni, *4-maculata* Juli. Natürlich kommen oft einige Verschiebungen vor, wenn die Witterung ungünstig ist.

Von Blumen werden mit Vorliebe Labiaten, Schmetterlingsblüthler, Boragineen etc. bevorzugt, wie schon die lange Zunge vermuthen lässt. Im Allgemeinen sind es häufige Thiere, die allerdings in Bezug auf Klima sehr empfindlich sind. Während *pilipes* ziemlich gleichmässig vertheilt ist, sind andere auch nicht seltene Formen nur stellenweise

zu finden (*parietina, furcata*). Einzelne rein südliche Formen gehen noch bis Mitteldeutschland, so die *nidulans* F., die mitunter in Thüringen und in Nassau, auch Mecklenburg (Konow) gefunden ist, ferner die eigenthümliche *personata* Illg., deren massenhaftes Auftreten ich bei Strassburg i./Els. constatirt habe, von Frey-Gessner ist letztere auch bei Heidelberg gefangen worden.

Wir kommen jetzt zu den Nistplätzen und Nestern; detaillirte Untersuchungen habe ich bei *Anth. personata* und *parietina* machen können, die unten folgen. Für gewöhnlich legen die Arten ihre Nester in steilen Lehmwänden an, also in Lehm- und Kiesgruben, in Scheunenwänden, Backöfen etc., einzelne Arten nisten auch in grasigen Böschungen, andere gehen in Haide- und Steppenflächen. Die Nester der *Habropoda zonatula* fand ich in den thonhaltigen Wegerändern in der Rakos (Ungarn). *A. pilipes* nistet gerne in Lehmmauern, sie scharren eine Röhre, benutzen oft etwa vorhandene Löcher und verfertigen in dieser Röhre, die oft nach unten gekrümmt ist, sich mitunter auch gabelt, aus dem geschabten Lehm und dem Secrete ihrer Schleimdrüsen mehrere durch Scheidewände getrennte Zellen; die Wände dieser Zellen glätten sie ebenfalls durch Schleim und füllen sie zur Hälfte mit einem halbflüssigen Brei, aus Pollen und Nectar bestehend; nach der Eiablage schliessen sie die Zelle und beginnen die nächste fertig zu stellen.

Die *A. personata* konnte ich unweit Strassburg i./Els. in den Lehmwänden der Hohlwege bei Achenheim, Oberhausbergen und Lampertheim zu Hunderten während zweier Jahre beobachten und lasse die Resultate hier folgen. Der Nestbau ist durchaus kein einfacher, wie der eben erwähnte von *pilipes* und der unten folgende von *aestivalis* und *parietina*. Am 13. Mai fand ich die ersten freifliegenden Männchen, nachdem sie seit Ende Februar (25. II. 87) als vollkommen entwickelte Thiere in ihren Zellen gesteckt hatten; das erste Weibchen fing ich am 21. Mai bei Lampertheim ein, aber erst mit Anfang Juni erschien das Gros dieses Geschlechts, um nach der auf den benachbarten Kleefeldern erfolgten Begattung, an einem auserwählten Platze, gewöhnlich nicht weit von seiner eigenen Wiege, den Bau des Nestes vorzunehmen. Von der Begattung ist noch zu erwähnen, dass das Männchen plötzlich auf ein am Kleekopf saugendes Weibchen herabstürzt, um bei einem gelungenen Stoss, d. h. bei welchem das Männchen den Körper des Weibchens mit seinen Beinen vollständig umklammert hat, sammt dem Weibchen in dem Kleebusch zu verschwinden, wo dann die eigentliche Copula vor sich gehen dürfte;

nach geraumer Zeit, oft bis zu 5 Minuten, erschien zuerst das Männchen wieder, während das Weibchen erst aufflog, nachdem ich es beunruhigt hatte.

Beim Beginn des Nestbaues wird zuerst ein horizontaler Gang von aussen in die mehr oder weniger senkrecht aufstrebende Lehmwand geschabt, öfters auch ältere Gänge oder sonstige Röhren theilweise mitbenutzt, um Arbeit zu sparen. Die Höhe, in welcher die Nester angebracht waren, schwankt von 60 cm vom Boden bis ebenso weit von der oberen Kante der Wand; offenbar werden die Ränder der Wand wegen der zu grossen von oben und unten eindringenden Feuchtigkeit gemieden, wenigstens war der Procentsatz der durch Schimmel zu Grunde gegangenen Zelleninsassen in den untersten Schichten sehr bedeutend. Die erste horizontale Röhre führt nicht immer winklig und gerade in die Mauer hinein, sondern krümmt sich nach rechts und links, ja mehrere Male fand ich sie auch gegabelt. Die Tiefe dieser Röhre ist nun ganz von der Anzahl der Zellen abhängig, und zwar wird der Gang immer erst tiefer gemacht, sobald eine Zelle abgeschlossen ist. Die Tiefe der Röhren steht demnach im geraden Verhältniss zu den angelegten Zellen, und Zellen werden so viel angelegt, als die Witterung und event. die Härte des Lehms erlaubt, die das Thierchen ja zu überwinden hat. Gewöhnlich gehen sie bis zu 10 cm hinein; die Röhre ist rund und entspricht dem Durchmesser der Biene, also ca. 10—12 mm. Von der Hauptröhre führen die einzelnen Zellen unmittelbar nach unten ab und zwar immer abwechselnd, eine bald mehr rechts, die folgende mehr links, dann wieder rechts und so fort bis ans Ende des Ganges. Diese Verschiebungen nach rechts und links von dem oberen Hauptgang scheinen nur wegen Raumersparniss, und um die nach oben auskriechenden Imagines den Hauptgang leichter finden zu lassen, befolgt zu werden. Die grösste Zahl von Zellen, nämlich 11 Stück mit einem gegabelten Haupteingang, fand ich bei Lampertheim, in der Regel steigt die Zellenzahl nicht höher als 5—7 an einem Gang.

Die einzelnen Zellen sind ebenso wie der Hauptgang ausserordentlich glatt und eben gemacht und innen offenbar mit einem erhärtenden Schleim ausgeputzt. Dieser Schleim bewirkt, indem er die umgebenden Lehmschichten durchdringt und dann erhärtet, eine bedeutend gesteigerte Festigkeit sowohl des Ganges wie namentlich der Zellen. Die Zellen sind gewöhnlich 20—21 mm lang und 11—12 mm breit, nach unten etwas bauchig ausgetrieben und schön gleichmässig abgerundet; nach oben werden sie durch die Mutterbiene vom Rande

allmählich mit flüssig gemachtem Lehm zugemauert, wie die oft sichtbaren concentrischen Riefen an der Innenseite des Deckels beweisen, im Centrum findet man ebenda eine kleine Vertiefung. Bevor diese Zellen nun geschlossen werden, trägt die Mutterbiene Pollen und Nectar in die Zelle ein, und zwar scheint *Anthophora* Pollen und Nectar immer abwechselnd einzutragen, wenigstens fand ich immer in noch nicht halb gefüllten Zellen schon den ziemlich dünnflüssigen, gelblich-grauen Brei vor. Wenn die Zelle bis zur Hälfte gefüllt ist, wird das Ei abgelegt, und zwar schwimmt dies Ei auf dem Brei. Nach der Eiablage beginnt dann die Biene die Zelle durch den oben erwähnten Deckel zu schliessen, der eine Dicke von 5 mm erreicht; darauf glättet sie den Hauptgang wieder, und man erkennt nichts mehr von der darunter gebetteten Zelle. So geht es dann weiter von Zelle zu Zelle, indem der Gang auch immer dementsprechend verlängert wird. Mitte Juni (11. VI. 88) beobachtete ich die ersten Eier und Ende Juni bereits Larven von 8—10 mm Länge in den vorderen Zellen; die Larven wurden noch alle in horizontaler Lage auf dem Brei schwimmend gefunden. Während die Farbe des Eies weisslich war, sind die Larven von dem aufgenommenen Futterbrei mehr gelbgrau durchscheinend geworden. Am 14. Juli fand ich nach wiederholten Nachgrabungen die ersten vollkommen erwachsenen Larven vor, sie haben eine solche Grösse erreicht, dass sie die ganze Zelle anfüllen, mit dem dickeren hinteren Ende auf dem Boden der Zelle stehend, ist das Kopfende nach vorne übergebeugt und zwängt sich hier zwischen Leib und Zellenwand ein. Der Futterbrei ist noch vollkommen im Körper enthalten und giebt ihm ein feistes, grau durchscheinendes Aussehen. Erst am 21. Juli fand ich die ersten Larvenstadien, wie sie eben begonnen hatten, Excremente von sich zu geben.

Nach dem Excrementiren sind sie auffallend kleiner geworden, und man findet die Larven nun an den schwarzbraunen erhärteten und mit einem hellgelben Rande versehenen Faeces haftend vor. Ihre Farbe ist jetzt ein gleichmässiges Gelbweiss, nur das Rückengefäss tritt als farbloser Streifen durch die Haut hervor. In diesem Zustande verbringen die Larven den ganzen Winter bis zum nächsten Mai, wo sie mit Eintritt der warmen Jahreszeit sich für die Verpuppung herzurichten beginnen. Am 4. Mai beobachtete ich bei zwei überwinterten Larven, wie sie sich aus ihrer etwas zusammengefallenen und gekrümmten Lage aufgerichtet hatten und vom oberen vorderen Theil des Rückens nach der Mitte des Zelldeckels ein zeltartiges, äusserst feines Gewebe erhalten hatten und nun durch dieses Häutchen in einer

mehr schwebenden Lage erhalten wurden; mit dem After waren sie noch immer an den Excrementen befestigt.

In dieser Lage geht nun die imposante Veränderung aus dem mehr als ein Jahr dauernden Larvenstadium in das der Puppe vor sich, eine Umwandlung, die bei genauerer Betrachtung und Ueberlegung immer als eine der grossartigsten Erscheinungen im Thierreich dastehen wird. Hierüber werden dereinst nur eingehende und zeitraubende anatomische und histologische Untersuchungen die nöthigen Daten feststellen können, mikroskopische Untersuchungen, die über den Rahmen vorliegender Arbeit hinausgehen.

Mitte Juni konnte ich bei den Larven ein Festerwerden und stärkere Segmentirung des Leibes constatiren, auch ein gewisses Länger- und Hellerwerden der vorderen Partien notiren. Am 27. Juni konnte ich dann alle Larven in dem sog. Vorpuppenstadium sehen, demjenigen Stadium, bei welchem man die Anlage der Mundtheile wie der Beine deutlich durch die äussere Larvenhaut durchschimmern sieht. Bei der folgenden Ausgrabung am 8. Juli fand ich ca. 50 % dieser Larven bereits in das echte Puppenstadium übergegangen, während einige wenige Formen die verschiedenen Zwischenstadien noch innehatten. So war bei einem der Kopf wie die Thoraxsegmente abgeschnürt, bei einem andern Kopfbrust und Hinterleib deutlich durch eine mächtige Einschnürung getrennt, bei einigen andern dagegen nur eine Verdickung der vorderen Segmente, die also Kopf und Brust liefern würden. Etwas später fand ich auch noch einige Stadien, bei welchen sich die Extremitäten, wie Mundtheile, Fühler, Beine und Flügel, loszulösen begannen und schon deutlich alle Theile der Puppen, wenn auch unvollkommen, erkennen liessen. Am 27. Juli fand ich dann alle vorjährigen Thiere im Puppenstadium vor, einige hatten schon mit dem Pigmentiren der Augen begonnen. Die im Verhältniss zu den in letzter Zeit ziemlich fest gewordenen Larven äusserst zart und fast durchsichtigen Puppen erhalten durch die lang ausgestreckten, den Körper an Länge überragenden Mundtheile, die noch nicht zusammengeklappt sind, und die kleinen Flügelsäckchen wie die dicken, eng an den Körper gezogenen Beine ein ganz fremdartiges Aussehen. In diesem Zustand verharrt die Biene nun wiederum noch den ganzen Winter hindurch bis zum nächsten März, bis wohin sie durch allmähliche Pigmentirung der Augen, der Kiefer, des Thorax, der Fühler und so fort, durch Abstreifung der zarten Puppenhaut und Entfaltung der Flügel ihre endgültige Form erreicht. Während die *Anthophora* in all diesen Stadien eine mehr mechanische Existenz geführt und

wenig oder gar nicht auf äussere Reize reagirt hat, gelangt sie mit ihrem jetzigen Zustand als Imago zu demjenigen lebhafterer Beweglichkeit, sei es dass man sie in ihrer Behausung aufstöbert oder auch nur durch Beklopfen der Lehmwand zu belästigen sucht.

Mit Anfang Mai kann man dann die Erscheinung beobachten, dass die Biene, nachdem man sie in ihrer Zelle durch eine kleine Oeffnung mit der Aussenwelt in Verbindung gebracht hat, sich zu dieser Oeffnung mit dem Kopfe hinbewegt und durch eine aus dem Munde tretende Flüssigkeit die Ränder dieses Loches benetzt, worauf sie dann mit Leichtigkeit durch Zuhülfenahme ihrer Beine und Kiefer die ursprüngliche Oeffnung erweitert. Ich schliesse aus dieser letzten, zu wiederholten Malen gemachten Beobachtung, dass die Pelzbiene auch in natürlicher Weise sich ihren Ausweg nach oben durch Anfeuchten des Lehms u. s. w. bewerkstelligt. Nach dem Verlassen der Zelle sieht man, wie die Thiere sich eifrig durch Reiben mit den Füssen putzen und minutenlang ununterbrochen Luft einsaugen, um alle Organe in gehörigem Maasse aufzutreiben und mit dem nöthigen Sauerstoff zu versorgen. Nach einigen Stunden lassen sie dann zuerst eine klare Flüssigkeit, die vollständig geschmacklos und geruchlos ist, zu wiederholten Malen aus dem Munde herauströpfeln. Letzteres fand allerdings bei durch meine Hülfe bewirktem Freiwerden aus den Zellen statt. Etwas später entlässt dann der After auch eine dicke, weisse und körnige Masse, offenbar die letzte Entleerung des Darms.

Alle Thiere brechen also ihre Zellen nach oben auf und benutzen den von ihrer Mutter gemachten Hauptgang, um, ohne ihre Geschwister, die mitunter doch noch nicht so weit entwickelt sind, zu belästigen, ins Freie zu gelangen. Es verdient diese Thatsache ganz besondere Erwähnung und ist als ein grosser Fortschritt über die andern Arten der Gattung *Anthophora* zu verzeichnen, die alle, soweit mir bekannt geworden ist, wie die meisten Bienen überhaupt, oft genug ihre Kameraden während des Auskriechens stören und auch wohl zu Grunde richten.

Als Schmarotzer fand ich folgende Insecten in den Zellen der *A. personata:*

1. *Melecta notata* Illg.
2. *Coelioxys rufescens* Lep.
3. *Sitaris humeralis*
4. *Meloë sp.?*
5. *Trichodes alvearius*

6. *Ptinus sp.?*

7. *Monodontomerus sp.?*

8. Eine Milbe, die oft in grosser Menge, von Zelle zu Zelle wandernd, die Larven und Puppen zerstört, d. h. vollständig aufzehrt; die Milben gleichen den Eiern grosser Schwärmer.

Die *Anthophora parietina* baut ein viel einfacheres Nest; es gleicht im Allgemeinen dem oben erwähnten von *A. pilipes.* Es fehlt bei ihr der bei *personata* erwähnte horizontale Gang, von dem die einzelnen Zellen nach unten abgehen. Wir haben bei *parietina* vielmehr eine einfache, kaum geglättete, nach unten gebogene Röhre in die Lehmwand hinein, die sich in einer Entfernung von 2—3 cm einfach in mehrere Aeste theilt. In jedem dieser ebenfalls sich nach abwärts wendenden Aeste liegen dann 3—4 Zellen übereinander und zwar derart, dass der Deckel der unteren zugleich als Boden für die obere mit verwandt wird, also ähnlich wie bei *Xylocopa, Ceratina* u. a. Sie müssen also erst die ganze Tiefe des Nestes, die über 10 cm betragen kann, aushöhlen und beginnen dann von innen nach aussen ihre Arbeit.

Ihre Entwicklungsdauer beträgt im Gegensatz zu der *personata* nur ein Jahr. Die Biene erscheint im Juni und legt ihre Nester in allen möglichen aus Lehm bestehenden Wänden an und nistet dann, besonders an Scheunen, oft zu Hunderten, ja in der Rakos bei Budapest fand ich die Wände eines grossen Scheunenvierecks derartig von den Bienennestern durchlöchert, dass ich die Zahl der so bauenden Bienen auf 8—10 000 Stück schätzte. Die Wände sahen aus, als wenn sie von unzähligen Kugeln durchlöchert wären, nur ein sehr kleiner Theil der Nestlöcher trug die für diese Species bemerkenswerthen Schutzröhren, möglicherweise waren viele durch vorhergegangenen Regen abgewaschen. Schlug ich mit dem Netz nach den zahllosen Bienen, so fiel ein ganzer Schwarm auf mich ein, was sonst bei diesen Thieren nicht der Fall ist, vielleicht gab ihre Masse ihnen den Muth. Zum Gebrauch des Wehrstachels kommen diese Thiere wohl nur, wenn man sie durch Druck belästigt.

Das Auffallendste im Nestbau dieser Bienenart liegt in dem erwähnten Röhrenvorbau, den sie an die äussere Oeffnung ihres Nestes anbringen. Solche Röhren sind bisher nur bei Wespen (*Hoplopus, Symmorphus*) beobachtet worden. Dieser besondere, durchlöcherte Röhrenvorbau der *A. parietina* wird auf eigenthümliche Art gebaut. Das Bienenweibchen, welches also das Nest in die Lehmmauer hineinschabt, benutzt, sobald sie eine bestimmte Tiefe erreicht hat, den zu-

erst angefeuchteten und dann losgeschabten Lehm aus dem Bohrloch einfach zum Anbau der Röhre, indem sie kleine Ballen mit den Vorderbeinen und Kiefern formt und nun diesen abgerundeten Ballen nach hinten unter ihrem Leibe hinweg transportirt und ihn mit den Hinterbeinen und dem beweglichen After an die äussere Lehmwand anklebt. Zu Anfang werden diese Klümpchen eng aneinander gelegt, um einen festen Ring um die Oeffnung zu bilden, später werden sie immer lockerer zusammengefügt, bis ebenso grosse Zwischenräume, wie die Stückchen selbst sind, dazwischen liegen. Die so entstandene Röhre neigt sich bogenförmig nach unten.

Hier will ich zugleich erwähnen, dass diese Biene nach Vollendung ihres Brutgeschäftes ihre Nestöffnung, ähnlich den Osmien, mit Lehm abschliesst, so dass man, falls man nicht zur Flugzeit die Stellen genau markirt hat, im Sommer und Herbst sehr schwer das Ausheben und die Untersuchungen vornehmen kann.

Die Thiere erscheinen bei Strassburg Ende Mai, in Mitteldeutschland um Mitte Juni und in Norddeutschland Ende Juni; die Männchen ungefähr 8 Tage früher als die Weibchen. Meine ersten Ausgrabungen bei Strassburg begann ich am 13. Juni, es waren alle Röhren fertig und fanden sich 2—4 Zellen in jedem Neste schon mit Eiern versehen vor. In einigen Zellen fanden sich 2 Eier, wohl von *Melecta* oder *Coelioxys*, mit eingeschmuggelt, und zwar befanden sich die Eier der Schmarotzer nicht, wie das von *Anthophora,* auf dem Brei schwimmend, sondern senkrecht an der Wand (*Melecta*) oder selbst am Deckel befestigt vor (*Coelioxys*). Auch bei *personata* beobachtete ich die Schmarotzereier in derselben Lage. Der Futterbrei war ebenso wie bei der vorigen Art, vielleicht war etwas mehr Flüssigkeit vorhanden.

Am 27. Juni wurde wieder ein Theil der Zellen geöffnet. Fast alle Nester waren von aussen schon zugeschmiert, in den Zellen gab es nur Larven, von den kleinsten bis zu fast erwachsenen. Am 10. August fand ich die Larven bereits mit dem Excrementiren fertig, und einige in den Zellen heimgetragene lieferten mir am 18. August noch Puppen. Auch die Larven von *Coelioxys* und *Melecta*, die ich am 27. Juni noch nicht von denjenigen der *Anthophora* trennen konnte, fand ich nun bereits eingesponnen (*Coelioxys* in einem dichten, und *Melecta* in einem sehr spärlichen und oben offenen, rudimentären Cocon).

Den Winter scheint also diese Species als Puppe zu überstehen, und erst im Mai des nächsten Jahres verlässt sie diesen Zustand, um alsbald als vollkommene Biene von neuem den Kreislauf zu beginnen.

Als sonstige Schmarotzer fand ich bei *parietina,* ausser der erwähnten *Melecta punctata* K., *Coelioxys conica* L., noch

*Meloë violaceus,*

*Sitaris humeralis* in bedeutend kleineren Exemplaren als bei *personata,*

*Monodontomerus sp.?*

Die häufigen und im ersten Frühjahr fliegenden Arten, als *pilipes, aestivalis, senescens,* dürften ihre Entwicklung so durchlaufen, dass sie bereits mit Beginn des Herbstes vollständig als Imago in den Zellen die Unbilden des Winters überstehen, um dann bei den ersten warmen Tagen sofort ins Freie gehen zu können.

Ueber den Nestbau der *A. aestivalis* und *furcata* giebt Rudow noch einige Notizen, die ich hier folgen lasse: „*A. aestivalis* baut in Lehmwände. Ein kreisrundes Loch geht erst gerade nach innen, um nach einigen Centimetern scharf umzubiegen und sich zu verzweigen. Gewöhnlich 6—10 Zellen von Haselnussgrösse liegen dicht neben einander, sind mit glänzend weisser Haut tapezirt und enthalten eine seidenartige, sehr feine Larvenhülle. Fast immer liegen mehrere Nester dicht neben einander. Die meisten andern *A.*-Arten bauen ebenso oder in die Erde; völlig von der gewohnten Weise abweichend fand ich ein kleines Nest der *A. furcata,* nämlich um einen dünnen Weinzweig gebaut. Es besteht aus rauher Lehmmasse mit groben Sandkörnern vermischt und hat eine halbkugelige Gestalt. Das Flugloch ist klein und sitzt an der Unterseite etwas seitlich, die innere Einrichtung kann ich nicht erkennen, ohne den hübschen Bau zu zerstören."

### c) Die Bauchsammler, *Gastrilegidae.*

Unter die Bauchsammler stellt man alle jene Formen der Bienen, die, wie der Name schon andeutet, an der Unterseite des Hinterleibes einen mehr oder weniger ausgeprägten Apparat zum Polleneinsammeln besitzen. Es befinden sich an der Bauchseite des Weibchens im Allgemeinen steife, schräg nach hinten gerichtete, oft lebhaft fuchsroth, aber auch schwarz oder weisslich gefärbte Borsten, mit denen die Weibchen die Nahrung, den Pollen, besonders der Compositen, für ihre Brut abbürsten und dann in den Zellen aufspeichern.

Wir haben hier eine scharf begrenzte Gruppe der Bienen vor uns, deren Ursprung wir nicht so leicht wie bei den übrigen Gruppen verfolgen können. Wenn wir mit Hermann Müller in dem *Halictus villosulus* die kümmerliche Urform der Bauchsammler erblicken wollen,

so stossen wir in Betreff der Mundwerkzeuge auf grössere Schwierigkeiten, denn unsere heutigen Bauchsammler haben alle hochentwickelte Mundtheile, wie wir sie nur bei den höheren Bienen wiederfinden. Ich bin vollkommen der Ansicht, dass die *Halictus* mit ihrer oft starken Bauchbehaarung (nicht nur *villosulus* allein) uns einen Weg zeigen, wie sich aus spärlichen Anfängen durch das stärkere Sprossen der Behaarung die Bauchbürste der *Gastrilegidae* ausgebildet hat. Doch möchte ich mehr in den Formen der Bauchsammler wie *Heriades*, (*Gyrodroma*, *Trypetes*, *Chelostoma*) die schwachen Andeutungen erblicken, die direct auf die Urbiene (*Prosopis*) hinweisen. Aber wie H. Müller so schön für manche Gruppen nachgewiesen hat, müssen die Zwischenformen immer bald zu Grunde gehen, sobald eine neue vortheilhaftere Veränderung sich eingebürgert hat und nun ohne Rast der höchsten Ausbildung dieser erworbenen Eigenschaft zustrebt. Und als einen grossen Vortheil muss man doch in gewisser Beziehung die Bauchbürste ansehen; erhalten doch die Thierchen eine freiere Bewegung ihrer Beine und damit ein neues Werkzeug zur Herstellung kunstreicher und mannigfaltiger Nestformen und Anlagen. Auf diese Weise mag die isolirte Stellung der Bauchsammler erklärt werden.

Auch in der Vollkommenheit der Bauchbürste lassen sich, wenn auch nur schwache, Abstufungen bemerken. So finden wir bei den *Heriades*-Arten noch dürftigere Bauchbürsten entwickelt als bei den Vertretern der Gattung *Osmia*, *Megachile* u. a. *Heriades campanularum*, *appendiculatus*, auch *maxillosus* u. s. w. haben offenbar noch wenig mit der regelrechten Bauchbürste einer *Megachile* gemein.

Im Allgemeinen kann man bei den Bauchsammlern eine vollkommen ausgeprägte Bauchbürste im weiblichen Geschlechte beobachten und man wird oft Gelegenheit finden, diese in voller Thätigkeit zu sehen, wenn man sich an Distelstauden etc. aufstellt und die arbeitenden *Megachile*- und *Osmia*-Arten beobachtet.

Aber nicht nur der Pollenausbeute allein haben sich diese Thierchen in so vollkommener Weise angepasst, auch in den Mundwerkzeugen stehen sie den höchstentwickelten Beinsammlern wenig nach. In dem Bau ihrer Nester übertreffen sie aber an Kunstfertigkeit und Raffinirtheit im Aufsuchen geeigneter Localitäten bei weitem alle Beinsammler, ja selbst die socialen Bienen. Wer einmal Gelegenheit hatte, eine *Chalicodoma* bauen zu sehen, oder eine *Megachile* oder *Osmia* ihr Baumaterial herrichten und verarbeiten sah u. s. w., wird mir zustimmen.

### 23. *Heriades* Nyl., Löcherbiene.

Unter diesen Gattungsnamen vereinige ich, wie Nylander, die nahe verwandten Gattungen *Chelostoma* Ltr., Scheerenbiene, und *Trypetes* Schenck, Bohrbiene.

Man kann diese Gruppe der Bauchsammler als die am tiefsten stehende bezeichnen: eine oft spärlich entwickelte Bauchbürste, mässig lange Mundtheile und ein ganz einfacher Nestbau, wie ihn die *Prosopis* und auch einige Osmien anzulegen pflegen, stimmen sehr gut mit dieser Auffassung überein.

*Heriades* ist ein artenarmes Genus, das sowohl in Gestalt, Haarbekleidung wie auch im Aeusseren und in den Gewohnheiten einen auffallend übereinstimmenden Bau zur Schau trägt; es sind sehr kleine Bienen unter ihnen (*campanularum*), die mit ihrem fast kahlen Körper noch an die Urbiene *Prosopis* erinnern; andere, mittlere und die grössten Formen, wie *truncorum, maxillosa, grandis,* weisen durch ihre Hinterleibsbinden schon auf höhere Entwicklungsformen hin; die Mundtheile zeigen ebenfalls einen Fortschritt. Die Grösse schwankt zwischen 4 und 7 mm, nur *maxillosa* erreicht eine Länge von 10 bis 12 mm, und *grandis* kommt bis auf 16 mm.

Die 10 bis 12 bekannt gewordenen, durch ihre cylindrische Gestalt auffallenden Arten unterscheiden sich ausser der Grösse durch die Sculptur, Form und Behaarung. Die Männchen haben gute geschlechtliche Charaktere, namentlich ist es die Unterseite und die Spitze des Abdomens, die durch Wülste und Erhabenheiten sowie Zacken ausgezeichnet sind.

Die Thiere erscheinen gegen Ende Mai und Anfang Juni, halten sich auffallend lange und fliegen in ihren zuletzt erscheinenden Arten noch im Juli; *truncorum* als späte Stammform findet sich noch im August. Es sind nicht seltene Erscheinungen, die überall vorkommen. Von Pflanzen besuchen sie gerne Ranunculus und Veronica-Arten (*Chelostoma*), Campanula- (*Heriades*), Centaurea- und Picris-Arten (*Trypetes*). Ihre Nester legen sie in alten Pfosten und Bäumen an, indem sie gewöhnlich die alten Löcher der ausgeschlüpften Bockkäfer benutzen, auch die Bohrlöcher der Holzwespen und Schlupfwespen sah ich benutzt. Sie sollen in diesen Löchern ihre Zellen aus Lehm anlegen, und zwar die einzelnen Zellen hinter einander, die Scheidewände sind ebenfalls aus Lehm verfertigt. *H. maxillosa* fand ich einmal in Menge bei Schwerin eine Scheunenwand aus Lehm als Nistplatz benutzend;

*grandis* nistet in den Pfosten der Heuschober bei Siders (Wallis, Frey-Gessner) und baut, wie oben erwähnt.

Als Schmarotzer sind *Stelis*-Arten, die ihren Wirthen oft täuschend ähnlich sehen, bekannt geworden.

Dr. Rudow theilt folgendes mit (104): „— *Chelostoma maxillosum* L. Obgleich der Bau wohl genauer bekannt sein dürfte, will ich doch ein von mir gefundenes Nest beschreiben. Der Eingang in einen morschen Pfahl ist drehrund, selbstgenagt, auch in noch festeres Holz. Die Höhlung führt nach einigen Krümmungen zu einer länglichen Larvenkammer, wohl doppelt so lang als die Biene selbst, welche die weisse Larve, eingehüllt in eine dicke Masse von Blüthenstaub und Honig, beherbergt. Hier liegt die Larve 2 bis 3 Wochen, worauf sie sich, nachdem alles Futter verzehrt ist, verpuppt. Die Puppe ist stumpf-eiförmig [vielleicht ist hiermit der Cocon gemeint!], die Hülle von brauner Farbe, durchscheinend und die Masse ähnlich der Hummelzellen. Die Puppe füllt die Höhlung nicht vollständig aus, der leere Raum enthält Holzspähne nebst Futterresten oder wenigstens Pflanzentheile, wie Wolle und Härchen.

*Trypetes truncorum*. Baut ebenso und an denselben Orten, benutzt aber vorwiegend schon vorhandene Gänge anderer Holzbewohner, wohnt auch zur Miethe bei *Odynerus*, wenn sich in deren Baue passende Seitengänge vorfinden. Die Puppenhülle ist dicht, stumpf-eiförmig, überall mit Holzmehl überzogen und in eine Höhlung tief eingesenkt [auch hier wird der Cocon wohl gemeint sein, in denen bei den Bauchsammlern und einigen Schmarotzerbienen Larve wie Puppe lose drinliegen!]. Anscheinend werden mehrere Larvenkammern neben einander angelegt und mit Speisebrei gefüllt, in mehreren Nestern konnte ich aber immer nur eine einzige vollständige Puppe auffinden.“

Ich führe diese Mittheilungen wörtlich auf, weil mir daraus hervorzugehen scheint, dass die Larven beider Arten nach der Breiaufnahme einen Cocon spinnen, eine Beobachtung, die mir bisher noch nicht gelang.

## 24. *Osmia* Ltr., Mauerbiene.

Eine ausserordentlich artenreiche Bienengattung, nach *Andrena* wohl die artenreichste. Die meisten Arten bauen ihre Nester aus Lehm, Sand oder Pflanzenstoffen, weshalb sie denn auch den deutschen Namen „Mauerbiene“ erhalten haben mag, da sie oft ihre Nester in Mauern und Fachwänden anzulegen pflegt.

Die Osmien fallen, wie die letztbesprochene Gattung, unter allen anderen Bienengattungen durch ihren gedrungenen, fast cylindrischen Körperbau auf; der Kopf ist gross, kugelig und trägt sowohl an der Basis der Mandibeln wie auch an der Stirn oft grosse Chitinauswüchse, welche die Thiere vielleicht als Stützorgane beim Abschaben und Formen ihrer Lehmklümpchen gebrauchen, oft beziehen sich die Artnamen auf diese Hörner, *cornuta, tricornis, rhinoceros* u. a. Die Grundfarbe des Körpers ist gewöhnlich schwarz mit oft schöner, langer Behaarung, doch kommen bei einer grosser Anzahl von Arten auch metallische Farben wie blau und grün, ja auch kupfern vor; bei zwei Arten ist der Hinterleib zum Theil roth gefärbt. Bei manchen Arten treten Binden an den Enden der Segmente auf. Die Farbe und Stärke der Bauchbürste ist nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei den einzelnen Individuen derselben Arten local verschieden.

Die Männchen haben (wie die vorige Gattung) am Bauche wie am Hinterleibsende, alle möglichen Auswüchse, als Dornen, Zacken, Zähne, Ausbuchtungen u. s. w., offenbar als Klammerorgane bei der Begattung dienend; bei einigen wenigen Arten finden wir das letzte Fühlerglied etwas verlängert und scharf zugespitzt, *dentiventris*, *hispanica*. Auf diese sexuellen Wucherungen sind viele Artennamen bezogen worden, *claviventris*, *spiniventris*, *dentiventris*, *tridentata, spinulosa, bidentata, pilicornis* u. a.

Die Grösse schwankt zwischen 5 mm und der Grösse einer Honigbiene, die Mehrzahl der Arten hat eine Länge von 8—10 mm, und es herrscht eben in der Grösse eine grosse Einheit in der sonst so mannigfaltigen Bienengattung. Nach Schmiedeknecht giebt es 88 europäische Arten, deren Zahl sich aber sicherlich nicht mehr reduciren, sondern eher vermehren wird. Jedem Zoologen, der gute, scharf umgrenzte Arten aus der Classe der Insecten kennen lernen will, ist die Gattung *Osmia* zum Studium zu empfehlen.

Die Erscheinungszeit der verschiedenen Arten fällt vom ersten Frühling bis Ende Juli. Wir haben ausgesprochene Frühlingsformen wie *cornuta, bicornis, bicolor, pilicornis,* dann die Maiformen *aurulenta, fuciformis, maritima, corticalis, emarginata*, *aenea, rufo-hirta, dentiventris*, im Juni die Formen der Gruppe *fulviventris, claviventris, villosa, papaveris, andrenoides, leucomelaena, marowitzi*, im Juli *montivaga, adunca, dives, bidentata,* um mit der letzten *O. spinulosa* abzuschliessen. Selbstverständlich treten in der Erscheinungszeit oft grosse Verschiebungen (Witterung, Lage, Ebene, Gebirge) ein, im Allgemeinen dürfte jedoch die obige Reihenfolge für die mitteleuropäischen Länder die richtige sein.

Die Proterandrie ist bei dieser Gattung ebenfalls sehr ausgeprägt, erscheinen doch die Männchen oft 2—3 Wochen früher als die Weibchen; daher findet man die Männchen auch öfter an anderen Blumen als die später auftretenden Weibchen. Der Blumenbesuch ist sonst bei dieser Gattung ein ziemlich differenzirter, indem viele Arten eine ausgesprochene Neigung für ganz bestimmte Pflanzenarten haben. Besonders werden die honigreichen Labiaten und Papilionaceen bevorzugt, doch werden auch Boragineen und selbst Cruciferen (Sisymbrium) von einzelnen Arten besucht. Im heissen Juli treten die Compositen mit den Disteln und Centaureen hinzu. Ausgesprochene Lieblingspflanzen sind im ersten Frühling die Viola-Arten, die von den frühzeitigen Osmien ausschliesslich besucht werden. *O. pilicornis* soll auch Pulmonaria besuchen, ich fand sie nur an Veilchen (Mecklenburg, Thüringen, Ungarn). *O. cornuta* und *bicornis* besuchen ausserdem auch Salix- und Pyrus-Arten, da sie massenhaft trockenen Pollen zum Eintragen verwenden, wie ihn die übrigen Species nicht mehr zu gebrauchen scheinen.

Im Mai kann man sicher sein, an Hippocrepis- oder Lotus-Büschen, auch an Ajuga und Glechoma Vertreter dieser Bienengattung beobachten zu können. Die mehr alpinen Formen wie *corticalis, vulpecula* etc. findet man mit Vorliebe Vaccinium vitis idea besuchen; dagegen suchten andere alpine Formen, so *tuberculata*, *angustula*, *rhinoceros*, wieder die Schmetterlingsblüthler auf. In Ungarn fand ich Ende Mai und im Juni das Sisymbrium columnae in Menge von den Arten *panzeri, fulviventris, solskyi,* einzeln auch von *bisulcata* Gerst. umschwärmt. Im Juni findet man Centaurea cyanea mit Vorliebe von der durch ihren ganz isolirt stehenden Nestbau so bemerkenswerthen *O. papaveris* besucht; während Männchen und Weibchen gemeinschaftlich diese Centaurea besuchen, kann man auch das Weibchen die rothen Blüthenblätter des Klatschmohns (Papaver rhoeas) ausschneiden sehen; diese Blattausschnitte benutzen sie zum Austapeziren ihrer einzeln im Sande angelegten Zellen, um alsdann in der so hergerichteten Zelle den Pollen und Nectar der Centaurea aufzuspeichern und nach erfolgter Eiablage die oberen vorstehenden Zipfel der Mohnblätter zum Schluss ihres Baues zu verwenden, den man nach erfolgter Bestreuung mit Sand vergebens suchen wird. In Thüringen wie namentlich in der ungarischen Rakos habe ich das Thierchen oft zu Dutzenden bei dieser Beschäftigung beobachten können.

Auch Lotus corniculatus bietet im Juni noch manche interessante *Osmia,* es sind zu nennen die *claviventris* Thoms. und die zierliche

*leucomelaena*; ebenso liefert Teucrium montanum oft die *C. andrenoides* und *montivaga*, letztere erwischt man am besten während des Nachtquartiers in Campanula-Arten, wo namentlich die Männchen nicht selten angetroffen werden, die Weibchen halten sich nur vorübergehend, z. B. bei plötzlich eintretendem schlechten Wetter, in den Glockenblumen auf, Thüringen. Die *Osmia villosa* findet man in den Alpen auf Disteln fliegend. Im Juli liefert Echium, wie oft schon im Juni, reiche *Osmia*-Ausbeute, namentlich sind *adunca* und *caementaria* zu erwähnen, die kaum an andere Blüthen gehen dürften, aber auch *insularis*, *lepeletieri* und auch *claviventris* gehen an Echium. Die drei letzten und spätesten Arten der bunten *Osmia*-Reihe, *dives*, *bidentata* und *spinulosa*, traf ich auf Centaurea solstitialis und biebersteinii (Ungarn), die *spinulosa* auf Carduus (Thüringen, Schweiz, Elsass und auch Ungarn).

Bei den Arten der Gattung *Osmia* kann man auch öfters die Beobachtung machen, dass sie zwei Blumensorten besuchen, die eine, um schnell die nöthige Pollenquantität zu erhalten, die andere, um Nectar zu gewinnen. So beobachtete ich die *O. rufo-hirta* ♂ wie ♀ auf Hippocrepis (Thüringen, Ungarn); als jedoch die Weibchen (♀) ans Sammeln gingen, konnte ich sie auch oft, und zwar ganz mit Pollen beschmiert, auf Taraxacum fangen (Kelenföld, Budapest); anch bei *cornuta* und *bicornis* kann man diese Beobachtung leicht machen, wie sie einerseits Salix, andererseits Viola und Glechoma aufsuchen. Auch *panzeri*, *fulviventris*, *solskyi* und *aenea* eignen sich gut zu dieser Beobachtung, einmal werden Cruciferen, Carduus und Fragaria, aufgesucht, dann aber auch Labiaten.

So artenreich die Gattung ist, im Allgemeinen gehört sie doch in Bezug auf Individuenzahl zu den weniger häufigen; sie macht den Eindruck, als ob sie die Höhe ihrer Entwicklung bereits überschritten hätte und mit ihrer Artenzahl bergab ginge. Schmiedeknecht sagt in seinem schon öfter erwähnten Werke: „*Osmia* ist ohne Zweifel diejenige Gattung, die in Bezug auf Artenzahl die reichste, an Individuenzahl dagegen die ärmste ist. Es giebt zwar einige Arten, die man zahlreich genug findet, wie z. B. *bicornis, adunca*, *aurulenta* u. a., keineswegs jedoch treten sie in der Individuenmenge auf, wie es manche Andrenen thun. Es hält deshalb bei keiner anderen Bienengattung so schwer, die Fauna einer bestimmten Localität zu erforschen wie gerade bei *Osmia*. So habe ich nach langjährigem Durchforschen meiner Gegend erst vor zwei Jahren die eigenthümliche *O. villosa* und in diesem Jahre (1886) die *O. angustula* auffinden können. Dieselbe

Bemerkung werden wohl die meisten Kollegen gemacht haben." Dem kann man nur vollkommen beipflichten, mit der Osmienfauna einer Gegend wird man in einigen 20 Jahren schwerlich ganz fertig.

Die geographische Verbreitung der Osmien ist eine ziemlich weite: sie kommen im Norden wie im Süden vor. Stehen auch Frankreich und Spanien, was Arten- und Individuenzahl betrifft, weitaus oben an, so bleiben doch auch Ungarn und Russland mit allerdings zum Theil ganz anderen Formen nicht weit hinter den ersteren zurück. Hügeliges Terrain, Mittelgebirge scheint *Osmia* besonders zu lieben; doch verschmäht sie auch die norddeutsche Ebene durchaus nicht, findet sich auch in der europäischen Steppe und selbst im Dünensande der Ostsee. In den Alpen findet sich eine ganz erkleckliche Zahl ihr eigenthümlicher Formen, die zum Theil auch im hohen Norden wieder gefunden sind.

Wir kommen zum Nestbau. Die Vertreter der Gattung *Osmia* gehören zu den geschicktesten und gewandtesten Bienen, die wir überhaupt kennen. Wie SCHMIEDEKNECHT schon erwähnt, kann man die Arten in Bezug auf ihren Nestbau gut in zwei Gruppen zerlegen, und zwar in solche, die in Holz, hohle Stengel, Thon, Sand oder in ein Schneckenhaus oder in eine Eichengalle bauen, und in solche, die ihr Nest frei an irgend einen Gegenstand heften. Die zur ersten Gruppe gehörenden Arten benutzen sehr gerne schon vorhandene Löcher, alte Bienennester, Käferbohrlöcher, Holz- und Schlupfwespenfluglöcher u. s. w., um so eine Arbeitsersparniss zu gewinnen. Bei Strassburg benutzen die *O. cornuta* und *bicornis* die Nester der *A. personata.* Allerdings hatten die Thierchen mitunter auch das Unglück, plötzlich während ihres Brutgeschäftes durch die Mitte Mai auskriechenden *Anthophora* gestört zu werden. Sehr oft findet man sie in ganz alten und verlassenen *Anthophora*-Nestern, hier benutzen sie dann nicht nur den wagerechten Gang, sondern auch die einzelnen nach unten anstossenden, leeren Zellen. Da bei Strassburg die beiden Arten *O. cornuta* und *bicornis* auf gleiche Art nisten, so werde ich sie zusammen behandeln.

Während die Imagines von *Osmia cornuta* LTR. und *O. bicornis* L. im Zimmer bereits Mitte März ausschlüpften, beobachtete ich sie in den Jahren 1887 und 1888 bei Strassburg erst mit Beginn des April, wo sie besonders an den Lösswänden bei Achenheim und Lampertheim zahlreich anzutreffen waren. Am 25. April bemerkte ich die ersten bauenden Weibchen, und am 4. Mai erhielt ich die ersten Eier und die dazu gehörenden Futterballen aus in alten *Anthophora*-Gängen angelegten Nestern. Man findet gewöhnlich nur 3–5 Zellen in einem

solchen Gang, und zwar wird hinten im Gang der trockene Pollen aufgespeichert. Ist die Pollenmenge ungefähr zu der Grösse der arbeitenden Biene angewachsen, so beginnt das Thierchen einen Raum, der der doppelten Pollenmenge ungefähr entsprechen mag, durch eine kleine Querwand abzumauern; ehe sie diese Mauer abschliesst, legt sie an den Futterballen ein Ei ab, und zwar derart, dass der eine Pol fest an dem Ballen klebt, der andere aber frei in den leeren Raum der Zelle hineinragt. Die Zellen sind ca. 10—12 mm lang, die Querwand kaum 1 mm dick. Von der letzten gut abgeschlossenen Zelle bis zum äussern Rand der Lehmwand ist immer noch ein frei gelassener Raum von 2—3 cm, ja mitunter traf ich zwei solche vollkommen leere Räume vor. Der benützte *Anthophora*-Gang wird dann zum Schluss noch mit einer kleinen Lehmwand verschlossen, die so genau mit der Wand abschliesst, dass man die vorhanden gewesene Oeffnung nicht mehr erkennen kann. Der äussere Verschluss lässt sich in einiger Entfernung gewöhnlich durch seine dunklere Schattirung erkennen; später im Sommer, wenn durch Regengüsse der gleichfarbige Lehm darüber geschwemmt wurde, gehören die Untersuchungen resp. das Auffinden der Nester zu den Unmöglichkeiten. Durch die oben erwähnten leeren Räume, die man hinter dem äusseren Abschluss findet, wird man Anfangs regelmässig getäuscht, indem man meint, es sei ein leeres Nest, bis dieser Kniff der *Osmia* erkannt ist und man alsdann regelmässig zu seinem erwünschten Ziele kommt.

Der aufgespeicherte Pollen ist trocken, etwas zusammengeballt und bei *cornuta* von etwas dunklerer Farbe, auch wohl etwas feuchter als bei *bicornis*, von letzterer ist mir die Conservirung des Pollenballens nicht ordentlich gelungen, während der von *cornuta* sich bisher gut gehalten hat.

Am 13. Mai fand ich schon eine Menge geschlossener Nester, aber auch noch bauende Weibchen. In den Zellen waren die Eier an den Pollenballen geklebt, und die hintersten enthielten schon kleine Lärvchen, die besonders durch den scharf abgesetzten Kopf auffielen. Am 22. Mai war die Mehrzahl schon erwachsen, und am 10. Juni fand ich die ersten eingesponnenen vor. Am 8. Juli waren sämmtliche Larven in feste braune Cocons eingesponnen und unterschieden sich sehr durch die Grösse; die grossen liefern die Weibchen, die kleineren die Männchen. Das Ausstossen der Excremente wird von den Larven nach der Aufnahme des Pollenballens sofort begonnen, und nach Vollendung der Defäcation fängt die Larve an sich einzuspinnen. Die Excremente werden nicht wie bei den Beinsammlern in flüssiger Form entleert,

sondern in Form kleiner länglicher Kügelchen, letztere hängen später an dem unteren Ende des Cocons. Erst am 27. Juli fand ich die ersten Puppen in den Cocons vor, die durch allmähliche Pigmentirung der Augen, Kiefer, Thorax, Fühler u. s. w. im September vollständig entwickelt waren und zum Theil als Imagines ihre Hüllen durchbrachen. Am 5. August war meine letzte Larve in den Puppenzustand übergegangen.

Von *O. bicornis* fand ich in Thüringen einst eine ganze Kolonie in dem Dachrohr eines Viehstalles bei Eylau angelegt. Die Thierchen hatten die hohlen Rohrstengel, ebenso wie vorhin beschrieben, zu ihren Zwecken hergerichtet; ich konnte 6—9 Zellen in einem Stengel constatiren. Die Zwischenwand der Zellen war aus Lehm hergestellt. Auch in alten Pfosten, Käferbohrlöcher benutzend, sah ich sie bei Schwerin nisten; in Bern wurde auf der letzten Naturforscherversammlung ein kunstvolles Taschenuhrgehäuse vorgezeigt, worin diese *Osmia* ungefähr ein Dutzend Zellen, in zwei Kreisen geordnet, angelegt hatte, die obere Oeffnung diente als Flugloch. Da über diese Art noch einige weitere Beobachtungen vorliegen, so lasse ich nach SCHMIEDEKNECHT (Apidae europaeae) noch folgen: „Diese Art (*bicornis*) baut ihre Zellen aus Lehm in Hauswänden, alten, morschen Pfosten, Planken, kränklichen Baumstämmen u. s. w. In einer solchen Höhlung befinden sich bis zu 30 Zellen. Ein solches Nest beschreibt SCHENCK: »In mehreren Zimmern des hiesigen Gymnasiums fand ich zwischen den Fensterrahmen und der Fensterbekleidung eine Menge Zellen dieser Biene, 12—20, neben einander, alle aus Lehm gebaut; nach Oeffnen des Fensters konnte man in sie hineinsehen, da sie dadurch oben ihrer Bedeckung, als welche die Fensterrahmen dienten, beraubt wurden. In den zuerst angelegten befanden sich ausgewachsene Larven und wenig oder gar kein Futter mehr; in den folgenden waren die Larven immer kleiner, der Futtervorrath immer grösser; in der letzten waren theils ganz kleine Lärvchen, theils Eier, und die Zellen fast ganz mit Futter angefüllt; an der letzten baute die Biene noch; sie liess sich gar nicht stören, flog nicht fort, sondern legte sich wie die Hummeln auf die Seite, mit emporgestreckten Beinen; den Zugang gestatteten ihr die Löcher, welche zum Abfluss des Regens gebohrt waren. Das Futter bestand aus zusammengeballtem ganz gelben Pollen, nur durch wenig Flüssigkeit zusammengehalten, durchaus fest und trocken. Eine der mitgenommenen Larven spann sich in einem ovalen, pergamentartigen, braunen Cocon ein.« Hier bei Gumperda nistet die Art durchweg in alten Lehmwänden, meist in Gesellschaft zahlreicher

anderer Bienen, Grab- und Goldwespen; bei Blankenburg dagegen finde ich sie alljährlich in Menge in einer Reihe alter Apfelbäume nistend; auch alte Weiden sucht sie mit Vorliebe. Nur ungern nagt sich die Biene selbst ein Loch in Holzwerk. Der Gang führt erst ein Stück aufwärts, läuft dann wagerecht und führt schliesslich etwas nach unten. Meist benutzt die Biene die von anderen Insecten herrührenden Bohrlöcher. Oft genug kommt es aber auch vor, dass sie eine falsche Wahl trifft und z. B. ein Schlüsselloch als Eingang zu ihrer Wohnung benutzt. Ich habe dies oft in unserm alten Gartenhause in Stadtilm beobachtet. So wurde mir ferner vor einigen Jahren mitgetheilt, dass ein Gast in dem allbekannten Gasthause „Chrysopras" am Eingang in das Schwarzathal nach einer längeren Abwesenheit höchst ungehalten auf den Wirth war, weil während dieser Zeit das Schlüsselloch in seinem Sekretär mit Lehm verklebt worden sei."

Einen nicht minder interessanten Fall erzählt Smith: In einer Gartenlaube war eine Flöte liegen geblieben. In diese hatte eine *O. bicornis* 14 Zellen gebaut. Nach demselben Autor baut diese Art in unbewohnten Gegenden auch in sandigen Lehmboden. Dieselbe Abweichung von der Regel kommt auch bei einer anderen Art vor, der nicht seltenen *O. aenea*. Für gewöhnlich nistet diese Art wie *bicornis* in alten Wänden. Dagegen berichtet Gerstaecker in der Stett. Ent. Ztg. 1869, p. 342 Folgendes: „Jeder Schluss von einer Art auf die übrigen derselben Gattung oder selbst von einer Mehrzahl von Arten auf die Gesammtheit ist nirgends weniger zulässig als gerade bei den durch ihren mannigfaltigen Kunsttrieb so hervorragenden Sammelbienen. Nicht einmal eine und dieselbe Art bleibt unter allen Verhältnissen ihren Gewohnheiten treu, sondern modificirt dieselben nach Umständen. In der nächsten Umgebung Berlins nisten die Weibchen der *O. coerulescens* L. (*aenea*) ausschliesslich in Lehmwänden oder in Bohrlöchern von Balken oder alten Bäumen; ich hatte dieses Verhalten so unzählige Mal beobachtet, dass es mir als etwas Selbstverständliches und Unabänderliches galt. Es setzte mich daher in das grösste Erstaunen, als ich in der Freienwalder Gegend, welcher der märkische Flugsand dem grösseren Theile nach abgeht, die Weibchen derselben Art an einer gegen Mittag gekehrten Chausseeböschung ganz constant von den Blüthen der Salvia pratensis, an welchen sie sammelten, unmittelbar ihren im Erdboden angelegten Brutstätten zufliegen und aus denselben zurückkehren sah. Bei alledem existirt aber schon in einer Entfernung von nur etwa 200 Schritten eine aus Fachwerk und Lehm aufgeführte Scheune, ganz wie sie sonst von dieser Art aufge-

sucht zu werden pflegt. Dieselbe beherbergte in ihren Wänden eine wahre Fülle der verschiedensten Sammel- und Schmarotzerbienen, Wespen und Grabwespen, erwies sich aber als gerade von der *O. coerulescens* nicht bewohnt. Es hatte mithin diese Biene, welche bei sandigem Terrain, in welchem sie vermuthlich ihre Zellen anzulegen nicht im Stande ist, stets Lehmwände aufsucht, hier den festen mergligen Boden für vollständig ihren Zwecken entsprechend befunden, sich daher den Flug von dem mit Sammelpflanzen (ausser Salvia besonders Anchusa officinalis) dicht besetzten Terrain bis zur Scheune ersparen zu können geglaubt und es verstanden, sich ihre Arbeit so bequem wie möglich einzurichten."

*O. aenea* fand ich hier bei Schwerin in alten Pfosten nistend, die Zwichenwände der einzelnen Zellen waren aus Lehm hergestellt. Wie *aenea* nisten auch *fulviventris, solskyi, panzeri*; in alten Baumstümpfen nisten *corticalis* Gerst., *uncinata* Gerst., *angustula* Zett., *tuberculata* Nyl. Ich fand die letzteren mit meinem Freunde Frey-Gessner auf der Alp Ponchette, dem herrlichsten Osmien-Fangplatz, der mir vorgekommen ist, vergl. Literaturverz. No. 15 und 16. Die Mauerbienen benutzen hier die Bohrlöcher der Insecten an den meterhohen Baumstücken, womit die Alp übersät war, zahlreiche Papilionaceenbüsche befriedigten die Thierchen in ihrem emsigen Schaffen und Arbeiten.

Frey-Gessner, der diesen Platz im Jahre 1879 auffand und ihn öfter, trotz seiner Höhe und Abgelegenheit, besuchte, berichtet über einige Nester dieser alpinen Osmien Folgendes: „*O. angustula* fand ich an den Telegraphenstangen, an den Stangen und Scheitern, mit denen am Simplon die Strasse und die Nebenwege eingezäunt sind, auf den Aesten frischer, junger Rothtannen uud an allen Baumstrünken, und ein Nestchen mit drei angefangenen Zellen an der Unterseite einer Mauerdeckplatte." Weiter sagt er: „Es wurde mir die Freude zu Theil, ein Weibchen der schönen *O. nigriventris* Zett., *corticalis* Gerst., in Arbeit zu sehen; sie flog an den Boden, ich schlug flugs mein Netz darüber und wartete auf deren Aufstieg; zu gleicher Zeit schaute ich nach, wohin die Biene wohl gekrochen sei, und bemerkte, dass ich ein etwa handgrosses, loses, im Grase liegendes Stück Föhrenrinde zugedeckt hatte; an einer Stelle war ein kreisrundes Loch, aus welchem die *Osmia* von Zeit zu Zeit Sägemehl ausstiess und sich durch ihre Gefangenschaft gar nicht stören liess. Endlich kroch die Biene ganz aus ihrer Höhlung und flog auf, ich nahm sie nun aus dem Netz und hielt sie in einem Gläschen besonders. Weil mir das Rindenstück zum Transport nach Hause zu gross war, sägte ich es

mitten entzwei, die offene Höhlung war nahe an dem einen Ende und kaum einen Zoll tief. Zu meiner Ueberraschung sah ich, dass ich drei Canäle durchsägte und zugleich eine Larve verdorben war." Ich fand im Jahre 1888 am 20. Juni das Nest der *vulpecula* Gerst. auf dem Rigi an der Unterseite eines flachen Steines, der auf einer kleinen Anhöhe lag. Dieses Nest hatte dadurch noch ein besonderes Interesse, weil ich drei arbeitende Weibchen an ihm thätig fand. Es waren 6 geschlossene und 3 offne Zellen, zum Theil mit hellgelben Pollen angefüllt. Abgesehen von der gemeinschaftlichen Arbeit der drei Weibchen an einem Nest, wie wir es ja bei anderen Gattungen schon erwähnt haben, bietet uns dieses Beispiel vielleicht eine Erklärung, wie das grosse Nest der *Osmia parietina* im British Museum entstanden ist. Smith führt an, dass der $10\,^1/_2$ Zoll grosse Stein, an welchem das Nest mit den 230 Zellen sich befand, durch J. Robertson in Glen Almond, Perthshire, in 800 Fuss Meereshöhe gefunden wurde.

Die *Osmia tridentata* Duf. fand ich durch Lichtenstein in trockenen, mit dem Ende nach unten gerichteten Brombeerstengeln bei Montpellier; die einzelnen bis zu 20 in einem Stengel vorhandenen Zellen waren durch Zwischenwände von gekautem und verkittetem Rubusmark hergestellt. *O. leucomelaena* K. fand ich ebenfalls in Rubusstengeln nistend, Ludwigslust, Thüringen, Ungarn. *O. claviventris* Thoms. baute bei Weissenfels in einem ausgehöhlten Distelstengel. Schmiedeknecht schreibt darüber: „*O. leucomelaena* und nach Smith auch *claviventris* bauen in das Innere von Brombeerstengeln, seltener Rosenstengeln. Die Biene nagt das Mark auf 5—6 Zoll Länge heraus. Eine solche Röhre enthält ebenso viele Zellen. Die Trennung unter einander geschieht einestheils durch das Mark, welches die Biene daselbst weniger ausnagt, anderntheils durch eine Zwischenwand von Lehm und Sand. *O. claviventris* macht nach Smith eine Zwischenwand von gekauten Vegetabilien. Nach 8 Tagen ungefahr kommt die Larve aus, die sich nach Verlauf von weiteren 10–12 Tagen einspinnt."

*O. gallarum*, eine kleine erzgrüne Art, hat ihren Namen davon, dass sie in verlassene grosse Eichengallen baut, in denen sie Zellen mit 12—24 Eiern verfertigt. Weit allgemeiner bekannt und in allen Naturgeschichten erwähnt ist der Nestbau der *O. papaveris*, der Tapezierbiene, die deshalb von Lepeletier zu einer eigenen Gattung erhoben wurde. Die Nestbeschreibung gab ich bereits weiter oben. Schmiedeknecht fährt weiter unten fort: „Eine ganze Reihe von Osmien legen ihre Nester in leere Schneckenhäuser, namentlich dei Gattung

*Helix* an. Von einheimischen Arten gehören hierher *bicolor* und die nicht seltene *aurulenta.* Diese bauen in die leeren Gehäuse von *Helix nemoralis*, seltener *hortensis* und *pomatia*, am liebsten, wenn diese Gehäuse versteckt im Gras, mit der Mündung theilweise nach unten liegen. Die Zellen werden aus breiartig zerkauten Vegetabilien hergestellt, ihre Zahl beläuft sich gewöhnlich auf 3—4, bei grösseren Gehäusen, namentlich bei *Helix pomatia*, auch noch mehr.“ [Bei Zürich fand ich im Jahre 1888 *Helix pomatia*-Gehäuse mit 3, 5, 6 und 10 Zellen der *O. aurulenta.*] „Wohl regelmässig baut die Biene schliesslich über die Mündung des Schneckenhauses als Schutz ein Häufchen von Holzstückchen, Nadeln, zerbissenem Heu u. s. w., aber meist wird durch Wind und Wetter dieser kleine Vorbau zerstört und verweht. Nach SMITH werden die einzelnen Theile desselben durch einen klebrigen Stoff verkittet.“ So weit SCHMIEDEKNECHT. — Ich fand im letzten Jahre 1888 bei Schaffhausen eine Anzahl der Nester von *O. aurulenta* in *Helix nemoralis* und *pomatia* angelegt und konnte hier durch Zufall endlich feststellen, dass *O. aurulenta* zur Herstellung der Zellenmasse zerkaute Blätter der Erdbeere verwendet.

Solche Schutzbauten habe ich noch nicht bemerkt, doch meldet HOFFER sehr ausführlich von der *O. bicolor* SCHRK.: „— wir sahen sie schon sehr oft beim Nestbau, unter anderem am 25. Mai 1884, an welchem Tage Eduard (der Sohn) die erste Nadeln herbeitragende erblickte. Ich werde den interessanten Vorgang beim Nestbau kurz schildern. Das Weibchen sucht vor allem ein passendes Schneckengehäuse, am liebsten das von *H. nemoralis*, begnügt sich aber auch mit denen von *H. pomatia* oder *hortensis.* Zu diesem Zwecke kriecht sie in eine Anzahl von leeren und untersucht dieselben so lange, bis ihr eines convenirt, am liebsten wählt sie solche, die im Gras zwischen Föhrennadeln etc. versteckt sind und die Mündung nach unten haben. Ist ein passendes gefunden, so beginnt sie fleissigst Pollen und Honig einzutragen, sodann wird ein Ei gelegt, wieder Pollen und Honig eingetragen, bis etwa 3—5 Eier untergebracht sind und ein grosses Quantum Larvenfutter im Schneckenhaus sich befindet.

Nun sucht die fleissige Mutter Nadeln, Grashälmchen etc. und baut über das Gehäuse eine Art Dach. Es ist sehr anziehend zuzuschauen, wie das kleine, aber robuste Thier die längsten Föhrennadeln durch die Luft trägt, Nadeln, die viermal länger sind als das Thierchen selbst. Aus diesen baut es nun gerade so ein Gerüst auf, wie der Mensch das Zeltgerüst, alle Nadeln kreuzen sich oben und werden durch den

klebrigen Speichel des Thieres so fest verbunden, dass man das ganze Häufchen abheben kann, ohne dass es zerfällt. So schleppt sie 20 bis 30 Nadeln zusammen und gönnt sich dabei nur sehr wenig Ruhe. Eine arbeitete auf diese Weise mehr als $1^1/_2$ Stunden, denn als wir nach langer Zeit vom sog. Fuchskogel zurückkamen, schleppte sie sich noch immer Material herbei. Ist das Grundgerüste fertig, so bringt sie Hälmchen, Moosstückchen und ähnliches Geniste herbei und versteckt auf diese Weise das Schneckenhaus sammt Inhalt vollständig. Nach einiger Zeit macht sie es mit einem zweiten, dritten etc. gerade so. Ihr Ortssinn ist so entwickelt, dass sie gewöhnlich im ununterbrochenen Fluge die rechte Stelle trifft. Vorsichtig hob ich, als sie gerade abwesend war, das Schneckenhaus sammt dem ganzen Gerüst um etwa 1 dm weiter. Als sie mit der Nadel an die frühere Stelle geflogen kam und dort nichts fand, liess sie die Nadel fallen und flog um die Stelle einigemal herum; endlich entdeckte sie wieder ihr Nest, augenblicklich flog sie um die fallengelassene Nadel und trug sie an ihren Platz."

Von anderen in *Helix*-Gehäusen bauenden Arten ist mir noch die durch starken Geschlechtsdimorphismus ausgezeichnete *rufo-hirta* Ltr. bekannt geworden.

Ueber diejenigen Osmien der zweiten Gruppe, die ihr Nest von aussen an irgend einer Unterlage anheften, sagt Schmiedeknecht: „Als schönstes Beispiel hat wohl die *O. caementaria* zu gelten. Die Biene baut ganz wie die viel erwähnte Mörtelbiene, *Chalicodoma muraria*, sucht aber nicht grössere Wände auf, sondern mehr einzeln liegende Steine, in deren Vertiefungen sie ihr kleines Nest anbringt, indem sie Steinchen, Sandkörner u. s. w. zusammenkittet und so den Hohlraum am Steine ausfüllt, dergestalt, dass auch das geübte Auge Mühe hat, das Nest zu entdecken. Der Walpersberg bei Gumperda, der aus Buntsandstein besteht, ist auf seiner Oberfläche mit Flussgeschiebe, meist Kieselsteinen bedeckt. An diese Steine baut *O. caementaria* regelmässig ihr Nest, und habe ich oft daselbst Studien über den Ortssinn dieser Biene getrieben, indem ich die Steine verrückte und einen ähnlichen dafür hinlegte. Es dauerte dann meist recht lange, ehe sie den richtigen wieder fanden. Die Nester sind oft sehr klein, mit nur zwei Zellen." Recht eingehend schildert auch Gerstäcker die Nistweise derselben Art (in: Stett. Ent. Ztg. 1869, p. 340): „Diese über Deutschland weit verbreitete und auch in Südeuropa vorkommende Art ist bei Berlin, besonders in der Freienwalder Gegend und in den Rüdersdorfer Kalkbrüchen einheimisch und während des

Juni an den Blüten der Boragineen (Echium, Anchusa) neben der *Osmia adunca* häufig anzutreffen. Es war mir von besonderem Interesse, die Weibchen wiederholt in der Anfertigung ihrer Brutzellen zu beobachten, welche in ganz ähnlicher Weise wie diejenigen der *Chalicodoma muraria* frei an der Aussenseite von Steinen angebracht werden. In der Nähe des malerisch gelegenen Dorfes Falkenberg finden sich vielfach frei herumliegende erratische Granitblöcke, welche theils zum Fundament der Häuser, theils zu Chausseesteinen verwandt werden. An diesen sucht sich das Weibchen möglichst geschützte, winklig einspringende Stellen aus, welche es mit Lehm und eingefügten Granitstückchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu 3 mm im Cubik ausfüllt, um im Innern dieser meist 2—4 Zoll langen Bauten eine verschiedene Anzahl von Zellen (etwa 3—8) anzulegen. Letztere werden mit einer blauen, meist aus den Pollen von Echium vulgare angefertigten, dickbreiigen Masse angefüllt und nach ihrem Verschluss in der Weise mit Granitpartikelchen überpflastert, dass wenigstens das frisch angefertigte Nest an seiner Oberfläche fast ganz das Ansehen des Granitblockes selbst darbietet. Bei der Anfertigung dieser ihrer Brutstätte werden die Weibchen von der seltenen *Chrysis simplex* Dlb., welche in die noch offenen Zellen eindringt, verfolgt. Letztere kann man sich daher leicht durch die Zucht verschaffen, wenn man, wie ich es im Frühling dieses Jahres gethan habe, die Brutzellen der *O. caementaria* von ihrer Unterlage ablöst, was bei der festen Verkittung derselben mit dem Granitblock allerdings mit einiger Schwierigkeit verbunden ist. Bei der Untersuchung einiger Brutzellen am 21. April fanden sich noch Larven in denselben vor, am 9. Mai dagegen schon Puppen. Beide sind von einer durchscheinenden, eiförmigen Zellenwand von spröder, dünn hornartiger Beschaffenheit eingeschlossen, welche, wenn sie eine Bienenpuppe enthält, weisslich, wenn eine *Chrysis*, dagegen bräunlich gefärbt ist. Wird die umschliessende Kapsel durch Zufall geöffnet, so färbt sich zwar sowohl die *Osmia*- wie auch die *Chrysis*-Puppe vollständig aus, stirbt aber allmählich ab. Aus unversehrt abgelösten Zellen entwickeln sich dagegen Wirth sowohl wie der Parasit ohne alle Schwierigkeit. Die *Chrysis* verbleibt vollständig ausgefärbt mindestens noch 8—10 Tage in ihrer Zelle und entwickelt innerhalb derselben auch ihre Flügel; sie beisst an einem sonnigen Morgen das eine Ende derselben in Form eines Deckels ab und spaziert aus derselben sofort mit der ihr eigenen Hurtigkeit der Bewegung hervor." In ganz ähnlicher Weise wie *Osmia caementaria* baut *O. morawitzi* ihre Zellen aus Lehm an Steine, ebenso die

eigenthümliche *O. villosa*, nur dass diese mehr Steinbrüche aufsucht. *O. adunca* hält in ihrer Nistweise die Mitte zwischen den zuerst und letzterwähnten Arten. Sie baut aus Sandkörnchen ein Nest in Mauerspalten. Sehr gern benutzt sie auch verlassene Nester der *Chalicodoma muraria*. Höchst eigenthümliche Nester baut die stattliche *O. emarginata*. Die Art kommt auch in Thüringen vor, und ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, sie beim Nistgeschäfte zu beobachten. In der Nähe von Gumperda befindet sich ein alter unbenutzter Sandsteinbruch, an dessen senkrechten Wänden *Chalicodoma muraria* mit Vorliebe ihre Nester anklebt. In diesen Wänden befinden sich faustgrosse Höhlungen, die wahrscheinlich durch Verwitterung weicher, thoniger Stellen entstanden sind. Diese Höhlungen füllt *O. emarginata* mit ihrem Neste aus, und zwar benutzt sie als Material zerkaute grüne Pflanzenstoffe, nach einer Notiz Kollar's zerkautes Moos. Das trockene Nest sieht deshalb dunkelgrün aus." Nach Morawitz wird das Nest an Steinen angebaut, ist etwa drei Zoll lang und $1^1/_2$ Zoll breit. Das Nest sieht in der Form und Färbung einem kleinen Kuhfladen täuschend ähnlich. Im Wiener Hof-Museum befindet sich ein solches Nest von *O. emarginata*. — Die *O. maritima* Fries. konnte ich bei ihrem Nestbau in den Ostseedünen beobachten, wo sie ihre Zellen in den überhängenden und durch Seegras locker gehaltenen Sandbülten von gekauten Pflanzenstoffen, die mit Sand vermischt sind, herstellt. Es schien eine Hauptröhre vorhanden zu sein, von der sich die einzelnen bis zu sieben Zellen nach unten ansetzten. Die einzelnen, später locker im Sande stehenden, graugrün gefärbten Zellen sind von topfförmiger Gestalt, etwas länglich, der Deckel flach und eben.

Auch die Nester der *O. fuciformis* Ltr. hatte ich das Glück unweit Goseck (bei Naumburg) zu entdecken. Diese Art legt ihre Zellen ähnlich wie die vorige an, nur sind die Zellen (4—7 Stück) lose verbunden, frei in Grasbüscheln stehend. Dieselben werden von Lehm ähnlich kleinen Töpfchen in den Grasbüscheln neben einander aufgemauert und fest mit den einzelnen Halmen verbunden. Diese einzelnen Zellen werden dann oben ebenfalls mit Lehm und Grashalmen vermauert, so dass man beim Auffinden eher an ein etwa hineingefallenes Lehmstück als an ein künstliches Bienennest denkt. Ich fand diese Zellen gegen Ende Mai 1882 geschlossen. Auch Schmiedeknecht, dem ich diese Nester und Bienen vorlegte, fand in den folgenden Jahren Nester und Bienen unter denselben Verhältnissen bei seinem

Wohnort, so dass man wohl annehmen kann, dass die Biene allgemein die beschriebene und isolirt dastehende Nestanlage hat.

Als Schmarotzer findet sich bei den Osmien ein buntes Heer von Formen vor; als specifische Osmien-Schmarotzer ist vor allem die Gattung *Sapyga* (*Heterogynidae*) zu nennen, die in ihren bunten Arten allerorten den fleissigen Bienen nachstellt. In letzter Zeit erhielt ich aus Osmiennestern, die in *Helix*-Gehäusen angelegt waren, öfters nur *Sapyga* (*punctata*) und gar keine Osmien mehr. — In den Nestern der *O. cornuta* und *bicornis* kommen Pteromalinen vor, und besonders lieferte der berüchtigte *Monodontomerus* sein Contingent. Ferner sind eine ganze Reihe der schönen *Chrysis*-Arten (Goldwespen) häufige Schmarotzer der Osmien. Von den Schmarotzerbienen finden sich die meisten Arten der Gattung *Stelis* bei *Osmia* schmarotzend. Auch *Cryptus*-Arten schmarotzen bei in Bombusstengeln bauenden Osmien.

## 25. *Lithurgus* Ltr., Steinbiene.

Diese Gattung ist bisher nur in einigen wenigen Arten bekannt geworden. Sie schliesst sich nach meiner Meinung ganz gut an *Osmia* an und bildet zu gleicher Zeit einen Uebergang zu *Megachile*. In ihrem Aeussern gleicht sie *Megachile*, weniger *Osmia*. Die beiden mir bekannt gewordenen Arten, *chrysurus* Fonsc. und *fuscipennis* Lep., fallen durch ihren glänzenden, fast nackten Hinterleib und die feinen weissen oder bräunlichen Binden wie durch die stark entwickelte, rostrothe oder schwarzbraune Endfranse vor allen ähnlichen Bienen auf. Das Männchen ist dichter braungelb behaart und das Endsegment in eine gerade Dornspitze ausgezogen, wie es sonst bei den Apiden nicht wieder vorkommt. Beim Weibchen befindet sich unterhalb der Fühler eine eigenthümliche wulstige Erhabenheit, die, von oben betrachtet, an ein stumpfes Horn erinnert. Der Hinterleib erscheint oben flacher als unten, erinnert dadurch ebenfalls an *Megachile*. Die Grösse schwankt zwischen 13 und 18 mm.

Die Thiere erscheinen im Juli, sind ausgesprochen südliche Thiere, die besonders in den Mittelmeerländern auftreten, aber auch im südlichen Ungarn nicht selten anzutreffen sind. Die kleinere Art, *fuscipennis*, soll bei Bamberg und auch in Böhmen noch vorkommen. Ich fand beide Arten im Juli zahlreich auf Ungarns Steppenpflanzen; die Art *fuscipennis* mit Vorliebe auf Centaurea solstitialis (Budapest), die grössere Art, *chrysurus*, auf Onopordon bei Deliblat an der serbischen Grenze. Sonst sind diese Thiere besonders aus Südfrankreich bekannt geworden; Dours erwähnt 4 Arten für Frankreich.

Das Nest wie etwaige Schmarotzer sind noch unbekannt.

Ein eigenthümliches Gebahren dieser Thierchen, besonders der Weibchen, will ich hier nicht unerwähnt lassen. Als ich das erste Mal in Deliblat, 21. VII. 1886, die Umgegend am Rande der grossen 70000 Joch haltenden Flugsandsteppe betrat, war ich überrascht durch die Menge des grossen *Lithurgus chrysurus*, der sich ohne Scheu auf den Distelköpfchen in Gesellschaft der *Nomia ruficornis* umhertummelte, und ohne Mühe konnte ich eine ganze Anzahl einfangen. Das ging aber nur am ersten Tage so leicht, denn je öfter ich kam, desto scheuer wurden sie, und am vierten Tage erwischte ich kaum noch den zehnten Theil der Beute des ersten Nachmittags. Die Thiere waren noch in Menge vorhanden, jedoch konnte ich mich nicht nähern oder mein Netz bewegen, ohne dass die ganze Gesellschaft sich davon machte, nachdem sie ihren Unmuth durch das schnelle Hin- und Herschiessen in der Luft kundgegeben hatten. Da es nun bei der tropischen Hitze (+ 40 $^1/_2$ ° C nach dem Stationsthermometer des Försters), die auf diesen halbnackten Sandfeldern herrschte, nicht möglich war, sich längere Zeit auf einem Fleck aufzuhalten oder ganz ruhig zu stehen, so gelang es mir nicht, trotz der Häufigkeit, die gewünschte Anzahl zusammenzubringen. Auch konnte ich jedesmal recht gut bemerken, wie sich die Thiere bei meiner Annäherung förmlich hoch aufrichteten, Kopf und Fühler weit vorstreckten und sich dann bei der geringsten Bewegung meinerseits auf und davon machten. Auffallend war es, dass die mit dem *Lithurgus* zusammen fliegende Bienengattung *Nomia* ihr Polleneinsammeln ruhig weiter betrieb.

### 26. *Chalicodoma* Lep., **Mörtelbiene.**

Eine eigenthümliche Bienengattung, die wohl nur durch ihre Lebensweise scharf von *Megachile* zu trennen ist. Die Thiere bauen nämlich, wie schon bei der *Osmia caementaria* bemerkt wurde, ihre Nester aus Sand in kleine Vertiefungen von Mauern und Steinen; diesen Sand, Kalk, auch kleine Steinchen vermischen sie mit ihrem Speichel und bringen auf diese Weise einen sehr widerstandsfähigen Mörtel zu Stande.

Es ist ein artenarmes Genus, das kaum über sechs wirkliche Species hinauskommen dürfte. Es ist im Allgemeinen (*muraria*, *manicata*) den Osmien sehr nahe stehend, während es in anderen Arten *hungarica* Mocs.) der Gattung *Megachile* näher kommt und uns so eine Uebergangsform zwischen diesen beiden grossen Gattungen bietet. Die wenigen Arten unterscheiden sich leicht durch das Aussehen, auch kommen namentlich bei den Männchen ausgeprägte Sculptur- und

morphologische Unterschiede dazu. Männchen und Weibchen weichen sehr bedeutend in Habitus und Form von einander ab. Gewöhnlich ist die Farbe des Weibchens die dunklere, die des Männchens die hellere; es kommen aber neben den dunklen Weibchen auch solche mit dem hellen Kleide des Männchens vor (s. allgemeinen Theil und bei *Anthophora*).

Ich brachte ein solches Weibchen 1884 aus dem Wallis mit, ein anderes fing, glaube ich, Frey-Gessner ebenfalls in der Schweiz; beide gehören zu *Ch. muraria*; zwei andere hellgefärbte Weibchenformen besitze ich aus Spanien zur Form *sicula* gehörend.

In der Regel haben die Männchen noch besondere sexuelle Eigenthümlichkeiten, wie Verlängerungen an den Beinen, als Dornen, Zacken, Haarbüschel etc., ebenso am letzten Hinterleibsegment die bei der Gattung *Megachile* auftretenden gezackten Ränder.

Die Grösse ist nicht so sehr schwankend bei den Arten wie bei den Individuen einer und derselben Art. Diese Erscheinung dürfte ihren Grund in dem zeitweiligen Mangel an Futter beim Abschliessen der betr. Zelle seitens der Bienenmutter haben. Die Farben der Behaarung sind oft sehr prächtige, so z. B. bei der südlichen Form der *muraria, sicula* genannt, wo ein krasses Fuchsroth der Thoraxbehaarung dem tiefen Schwarz des Abdomens gegenübersteht; auch *manicata* Gir. zeigt prächtige Farbencontraste. Die Thiere erscheinen im ersten Frühjahr (*manicata*, *sicula*), die deutschen Formen *muraria* im Mai und *pyrenaica* im Juni, *hungarica* Mocs. erst im Juli. Während die Männchen bald ihr prächtiges Farbenkleid einbüssen und unansehnlich werden, auch in 2—3 Wochen wieder verschwinden, halten sich die ausserordentlich thätigen Weibchen bis spät in den Juli hinein (*muraria*), immerfort bauend und Pollen wie Nectar einsammelnd. Stellenweise treten die Thierchen nicht selten auf, ja die Form *sicula* traf ich auf den Balearen als die häufigste Bienenart an. Während *sicula* und die anderen Arten nördlich von den Alpen nicht mehr zu finden sind, geht *muraria* noch bis in die südlichen Gehänge des Harzes hinauf. Als sonstige Fundorte kann ich noch die Gosecker Abhänge bei Naumburg, Freiburg a./Unstrut, Gumperda b. Kahla, Weimar und besonders Strassburg anführen. Bei letzterem Orte nistet die Mörtelbiene in solcher Menge an den alten Festungsmauern beim Kehler Thor, dass es mir möglich war, die weiter unten beschriebene Lebens- und Entwicklungsweise dieser Biene auszuführen.

Von Blumen besuchen fast alle Arten Papilionaceen, bisweilen auch Labiaten. *Ch. manicata* fand ich bei Fiume auf Rosmarin, bei

Triest auf Cytisus im April; *muraria* fliegt an Hippocrepis und Lotus, *hungarica* an Salvia (Budapest); *pyrenaica* fängt man in den Alpen auch an Lotus u. s. w. Die Nester werden gewöhnlich, wie schon erwähnt, an Mauern, Felswänden, auch an isolirt liegenden Steinen, an Grabkreuzen, Fensternischen u. s. w. angelegt. Nach Fabre legt *Ch. rufescens* Per. ihre Mörtelnester an den Zweigen von Bäumen an, macht also eine besondere Ausnahme in der Wahl des Ortes.

Ich lasse im Folgenden die genauen Untersuchungen über die Lebensweise der *Ch. muraria* folgen und füge noch hinzu, dass ich die südliche Form oder Varietät der *muraria*, *var. sicula*, ebenso nistend fand; auf Mallorca, unweit Palma, war ein grosser Felsblock im „el Prado" ganz von Nestern übersäet.

Während die Imagines von *Ch. muraria* bei Strassburg bei den im warmen Zimmer gehaltenen Nestern bereits im März ausschlüpften, konnte ich im Freien die braungelben Männchen erst Ende April und die schwarzen Weibchen im Mai beobachten. Die Bienen schwärmten an den schon erwähnten Festungsmauern vor dem Kehler Thor hin und her, gegen Abend begaben sie sich alle wieder in die leeren Zellen ihrer Geburtsstätte zurück und warteten den nächsten Tag ab, auch bei trübem und kaltem Wetter suchten sie dieses Obdach auf. Wenn man die Zeit ruhig abpasst, so kann man die Thierchen auf diese Weise sehr leicht in Menge einfangen, indem man sie durch Anblasen mit Tabacksqualm aus ihrer sichern Behausung heraustreibt, ein Experiment, welches Herr Prof. Carrière mit vielem Erfolge anwandte. (Auch Käfersammler haben auf diese Weise schon manche Beute aus sonst unzugänglichen Löchern hervorgeholt.)

Am 10. Mai fand ich die Thiere noch planlos suchend an den Mauern fliegend, gegen Ende Mai begannen die Weibchen zu bauen, d. h. sie hatten kleine Vertiefungen der grossen Quadersandsteine mit kleinen Vorbauten versehen und je eine Zelle begonnen. In diese so an die Wand oder Mauer geklebten Zellen, die in der Regel aus demselben Material, woraus die Unterlage besteht, hergestellt werden, trägt die Biene nun, nachdem die Zelle innen noch mit einem erhärtenden Schleim ausgestrichen ist, Honig ein, und zwar wirklichen Honig. Es ist dies die einzige der sog. wilden Bienen, bei der ich constatirt habe, dass es kein Gemisch von Pollen und Nectar ist, sondern schon eine dickflüssige, homogene und klare Masse darstellt. Wie die Mörtelbiene diesen Honig zubereitet, kann ich nicht sagen. Pollen sammelt sie im Verhältniss zu anderen Bauchsammlern nur sehr wenig, dafür saugt sie aber desto fleissiger Nectar. Der Honig schmeckt süss wie

jeder echte und fiel mir nur durch seine dunkelbraune Farbe auf. Wenn die Zelle, die eine Länge von 20—22 mm und eine Breite von 10—12 mm haben mag, bis gut zur Hälfte mit dem Honig gefüllt ist, legt die Biene ihr auffallend grosses Ei auf dem Honig ab. Dieses Ei ist länglich, über 5 mm lang, schwach gekrümmt und an den Polen stark abgerundet. Die Farbe ist röthlich durchscheinend. Ich erwähne hier, dass es das grösste ist, welches mir bei den Bienen vorgekommen ist. Nach Ablage des Eies beginnt dann die Biene ihre Zelle mit einem geraden Deckel abzuschliessen, der also mit der Innenwand winklig abschneidet. Während dieser Arbeit, wenn das Thierchen Baumaterial heranschleppt und formt, schleichen sich die Schmarotzerbienen und sonstige Parasiten heran, um ihr Kukuksei einzuschmuggeln. Es kam bei Strassburg besonders *Stelis nasuta* in Betracht. Herr Prof. Carrière, der mich eifrigst bei meinen dortigen Untersuchungen unterstützte, beobachtete sogar, dass eine *Stelis* während des Eierlegens von der Mörtelbiene in die Zelle eingemauert wurde. So eifrig waren also Wirth wie Schmarotzer!

Auf diese Weise werden nun 5—7 senkrecht oder doch fast senkrecht stehende Zellen neben einander angefertigt und abgeschlossen, gewöhnlich legt die Biene dann auch noch oben und unten, manchmal auch schräg an den Seiten noch einige mehr wagerecht liegende Zellen an, um offenbar dem ganzen Complex eine bessere Abrundung zu geben. Die Nester halten gewöhnlich 5—7, mitunter auch bis zu 12 nnd 13 Zellen. Sind die Zellen so weit fertig, so beginnt die Biene alle etwaigen Vertiefungen, die zwischen den einzelnen tonnenförmigen Zellen noch vorhanden sind, mit demselben Mörtel auszufüllen und so ihrer kostbaren Brut noch einen stärkeren, widerstandsfähigeren Mantel zu verleihen. Nach Fertigstellung dieser Arbeit, die die Bienchen noch oft spät im Juli beschäftigen, sehen die Nester etwa gegen die Mauer geworfenem Koth täuschend ähnlich, so dass selbst die geübtesten Augen sie noch oft übersehen. Am 9. Juni sammelte ich die ersten Eier ein, es waren 1—2 senkrechte Zellen vollendet. Am 22. Juni waren die Zellen theilweise schon fertig, und die Bienen begannen mit dem Ausschmieren und Ausputzen der Vertiefungen zwischen den einzelnen Zellen. Am 12. Juli waren die Nester vollkommen abgeschlossen, die schwarzen *Chalicodoma* flogen jedoch noch an Salvia.

Die ersten Larven fand ich am 22. Juni, aber noch viel mehr Eier als Larven, so dass man wohl die Entwicklungszeit des Eies bis zum Auskriechen auf 10—12 Tage annehmen kann. Am 12. Juli fand ich schon mittel- und ganzerwachsene Larven vor; der Futterbrei war

aufgenommen, und ein Theil der Larven begann die Excremente auszustossen. Einige Larven hatten schon ihre seidenartigen durchsichtigen Cocons zu spinnen begonnen. Die Larven sehen nach dem Ausschlüpfen weisslich wie alle Bienenlarven aus, nehmen aber allmählich eine mehr gelbliche Farbe an, die nach der Defäcation den Körper ganz gleichmässig weissgelb erscheinen lässt. Der Kopf ist ganz undeutlich, die Segmente sehr scharf abgesetzt, 14 an der Zahl ohne Kopf.

Der Eizustand dauert 10—12 Tage, der Larvenzustand bis zum Excrementiren ca. 15 Tage, d. h. bis der Honig aufgesogen ist, die Ablage der Faeces 2—3 Tage, so dass von der Eiablage bis zum Einspinnen rund 4 Wochen gehören.

Darauf liegt die eingesponnene Larve in ihrem durchsichtigen Cocon bis gegen Mitte September, worauf sie in das Puppenstadium übergeht; am 10. October fand ich alle vollkommen entwickelt und ausgefärbt, so dass sie im vollkommenen Zustand den Winter überdauern, um im April resp. Mai wieder ins Freie zu gehen. Die Biene macht jedoch nur im Rheinthal wie im Süden eine einjährige Entwicklung durch; in Thüringen scheint sie bald einjährig, bald zweijährig zu sein, wenigstens fand ich im März 1888 in den unweit Kahla losgelösten Nestern, neben einigen Puppen, nur erwachsene, eingesponnene Larven vor. Auch theilt mir SCHMIEDEKNECHT mit, dass die Entwicklungsdauer von *Ch. muraria* 2 Jahre beträgt; s. BREHM's Thierleben.

Ausser der *Stelis nasuta* finden sich als Schmarotzer noch ein ein ganzes Heer: *Dioxys* in mehreren Arten; *Hedychrum* und *Holopyga*, zwei Goldwespengattungen; *Leucaspis*, eine besondere Chalcidiergattung, ebenso der schon mehrfach erwähnte *Monodontomerus*; von Käfern finden sich *Trichodes*- und *Meloë*-Arten. Die *Monodontomerus* durchbohren die fertigen Nestwandungen mit ihrem feinen Legestachel und legen ihre Eier in die Larve der *Chalicodoma*; ich beobachtete am 12. Juli, wie verschiedene Weibchen diese Manipulation ausführten. — Welche Verheerungen *Monodontomerus* anzurichten vermag, davon erhielt Herr Prof. CARRIÈRE einen Begriff, indem von seinen im Sommer eingesammelten Nestern, wohl an 15—16 Stück, nicht ein einziges die Imagines lieferte, da sie sämmtlich von den *Monodontomerus* angestochen waren resp. immer wieder angestochen wurden; unvorsichtiger Weise war die Zucht von *Monodontomerus* mit derjenigen von *Chalicodoma* in demselben Behälter aufbewahrt. *Monodontomerus* scheint in seinen vielen Vertretern mehrere Generationen in einem

Jahre durchzumachen. Von Fliegen schmarotzen noch die Gattungen *Argyromoeba* und *Anthrax* bei *Chalicodoma*.

## 27. *Megachile* Ltr., Blattschneiderbiene.

Ein artenreiches Genus, das ganz besonders in den Tropen eine grosse Mannigfaltigkeit von Arten aufzuweisen hat. In Deutschland dürfte kaum ein Dutzend heimisch sein; England hat nur 8, Schweden 9 Arten, Tirol schon 16, Frankreich nach Dours 17, Ungarn 23 u. s. w.; je weiter nach Süden, desto mehr Arten. Im Allgemeinen dürfte die Zahl der europäischen Arten 40 nicht übersteigen. Es sind durchweg mittelgrosse Thiere, die von der Grösse einer kräftigen Bienenkönigin abnehmen bis zu 7—8 mm Länge. Während die Weibchen sich durchweg ähnlich sehen und nur in Sculptur, Grösse und Behaarung von einander unterscheiden, finden wir bei den Männchen mancherlei auffallende sexuelle Unterschiede, die natürlich bei den einzelnen Arten sehr variiren; vor Allem sind die Verbreiterung der Vordertarsen und die eigenthümliche Behaarung dieser Organe, dann die Spitzen und Zacken des letzten Hinterleibssegmentes, die langen und stark gekrümmten Beine, die grossen Mandibeln u. s. w. in die Augen fallend. Die Thiere sind schwarz, durchweg verhältnissmässig sparsam behaart und oft mit mehr oder weniger breiten Binden auf den einzelnen Hinterleibssegmenten versehen. Auch die stark ausgeprägte Sammelbürste des Bauches prangt oft in schön fuchsrother Farbe, aber oft auch silberweiss oder ganz schwarz. Die Arten werden systematisch nach diesen Eigenthümlichkeiten getrennt, besondere Unterschiede findet man auch in der Lebensweise.

Die Erscheinungszeit fällt, wie schon aus dem im Süden herrschenden Artenreichthum hervorgeht, in den Sommer und zwar bis in den Hochsommer hinein. Die Thiere fliegen ähnlich wie *Chalicodoma* auffallend lange, was mit der eigenthümlichen, schwierigen Bauart ihrer Nester wohl zusammenhängen dürfte. Sie sind häufig, besonders auf Distelköpfen, an Papilionaceen und in der Nähe ihrer Nistplätze an Pfosten und Mauern. Ihre geographische Verbreitung geht über ganz Europa, doch derart, dass, je weiter nach Süden, desto reichere Artenmannigfaltigkeit herrscht.

Die Nester werden ebenso wie bei der Gattung *Osmia* in Pfosten, Balken, hohlen Stengeln u. s. w., aber auch im Sande angelegt und zwar verfährt das Weibchen folgendermaassen. Nachdem es eine geeignete Röhre in einem Balken oder sonst wo gefunden, resp. im Sande selbst gegraben hat, beginnt es dieselbe zu reinigen und zu glätten. Dann

fliegt es davon, um beim nächsten Rosenbusch oder Pappelstrauch aus den Blättern ein halbkreisförmiges Stück mit den Kiefern herauszuarbeiten und dies abgeschnittene Blattstück, das oft 5—6mal so gross ist wie die Biene selbst, zwischen den Beinen gehalten nach dem erwählten Nistplatz zu tragen, wo es gerollt und in die fertige Röhre hineingeschoben wird, um so als Zellenwand zu dienen. Schenck, der genauere Untersuchungen hierüber gemacht hat, sagt: „Diese Bienen setzen fingerhutähnliche Zellen auf das künstlichste und sehr fest zusammen, welche sie von den Blättern bestimmter Gewächse, die bei den verschiedenen Arten verschieden sind, mit ihren starken gezahnten Oberkiefern schneiden; nie findet man zu einem Neste Blätter verschiedener Pflanzen verwendet. Sie machen zur Anlage ihrer Zellen wagerechte Röhren in alte morsche Baumstämme oder Pfosten, oder benutzen schon vorhandene, oder graben in der Erde, am liebsten unter Steinen, eine fast wagerechte Röhre, zuweilen sogar in Blumentöpfen an den Fenstern. Hier liegen ungefähr 6—8 solcher Zellen hinter einander, zu einer walzenförmigen Röhre zusammengefügt. Die Seiten der Zellen sind gefertigt aus ovalen, gerollten, äusserst fest auf einander gelegten Blattstückchen, welche sie am Ende, wo der Boden sein soll, umbiegen. Den Boden selbst machen sie aus mehreren kreisrunden Stücken. Der Boden einer Zelle dient der vorhergehenden als Deckel. Die Mündung schliessen sie mit mehreren kreisrunden Blattstückchen. Sie wissen den Blattstückchen genau die nothwendige Grösse und Form zu geben, und das Ganze sieht aus wie zusammengeleimt oder genäht, obgleich sie keinen Stoff zur Verbindung gebrauchen, sondern die Festigkeit nur durch dichtes Zusammenlegen erzielen. Jede Zelle ist zuerst neben von 3 Blattstückchen umgeben, über deren Nähte kommen 3 andere und um deren Nähte noch einmal 3, so dass die Seitenwand aus 9 Blattstückchen besteht. Der Boden besteht aus mehreren kreisrunden Blattstücken, deren erstes etwa um $^1/_2$ Linie tief in die Zelle hinein auf den durch das Umbiegen der Seitenstücke entstandenen Rand eingedrückt wird. Alle so an einander gefügten Zellen werden noch mit einer gemeinschaftlichen Hülle von grösseren ovalen Blattstücken umgeben. Die Bienen tragen diese Blattstücke zwischen den Beinen fort. Dazu werden verwendet die Blätter der Rosen, Rosskastanien, Ulmen, Birn- und Apfelbäume. Die Bienen bedürfen zu ihrer Entwicklung lange Zeit, überwintern meistens in den Zellen. Oft kriechen Bienen noch aus den in Schachteln aufbewahrten Zellen. Nach Smith kriechen die Männchen immer zuerst aus und finden sich in den obersten Zellen. Ueberhaupt entwickeln

sich hier die Larven, wie es scheint, von oben nach unten, weil die obersten Zellen am meisten der Sommerwärme exponirt sind."

In dieser von verschiedenen Blattstücken gebildeten Zelle wird nun der angefeuchtete Pollen aufgespeichert und wie bei den übrigen Bienengattungen mit einem Ei beschenkt. Ueber die Entwicklung fehlen mir noch genauere Daten. Ich glaube nur, dass die *Megachile*-Arten als eingesponnene Larven oder bei einigen früh erscheinenden Arten vielleicht auch als Puppen den Winter überstehen, um erst im folgenden Jahre ihre Entwicklung zu vollenden. Ich fand bisher Zellen von *M. argentata* im Dünensande angelegt, ca. 20 cm unter der Erdoberfläche, *M. centuncularis* in abgeschnittenen, dürren Pappelstauden, die von oben durch die Bienen ausgehöhlt worden waren. Auch in einem hohlen Rohrstengel sah ich ein *Megachile*-Nest. In dieser Gattung dürfte noch manche interessante Nestform im Laufe der Zeit bekannt werden, denn da die Bienchen ähnlich wie *Osmia* alle möglichen Orte und Gelegenheiten benutzen, um möglichst rasch bauen zu können, so wird bei genauerer Durchsuchung und Beschreibung, z. B. durch Nachgrabungen, Aufspalten der bewohnten Balken, noch manches bekannt werden.

Der Einwand, dass es nicht recht verständlich sei, wie die Thiere aus den oft langen Röhren ausschlüpfen, da doch die untern nach der Zeit der Eiablage sich zuerst entwickeln, also am frühesten ausschlüpfen müssten u. s. w. (siehe auch die von Schenck aufgenommenen Beobachtungen), zerfällt, wenn man in Erwägung zieht, dass sämmtliche Imagines längere Zeit vorher vollkommen ausgebildet den Zeitpunkt ihrer Geburt abwarten. Man kann sie schon Tage lang vor ihrem Ausschlüpfen brummen und zirpen hören, dadurch beunruhigt offenbar eine nach einander alle Insassen, und an einem günstigen und warmen Tage gehen sie nach einander ins Freie. Das einzig Kritische bei der Sache werden vielleicht die Schmarotzer bleiben, da man dieselben in freier Natur immer etwas später beobachtet als ihre Wirthe.

Als Schmarotzer sind bisher die Arten der in Form, Gestalt einzelner Theile und Aussehen der *Megachile* sehr ähnlichen Gattung *Coelioxys* bekannt geworden.

### 28. *Trachusa* Pz., Bastardbiene.

In *Trachusa serratulae* Pz. haben wir ein gut erhaltenes Verbindungsglied von *Megachile* zu *Anthidium*. In ihrem Aussehen ähnelt sie wohl am meisten einer *Megachile*, in manchen morphologischen

und anatomischen Eigenthümlichkeiten scheint sie auch noch auf die Gattung *Osmia* hinzuweisen, in der Lebensweise aber neigt sie sehr zu *Anthidium* hin.

Man kennt bisher nur eine Art, die, wie schon angedeutet, einer *Megachile* im Aeussern gleicht; das Thierchen erreicht eine Grösse von 11—12 mm und ist von besonders breiter, kugliger Gestalt. Eine spärlich graugelbe Behaarung auf dem sonst schwarzen Körper, die schwachen Binden an den Segmenträndern und die weisslichen Sammelhaare lassen das Thier keineswegs auffallen. Die Biene erscheint Ende Juni und besucht ausschliesslich Lotus corniculatus, stellenweise, z. B. in Thüringen, tritt sie nicht selten auf, sonst ist sie eine seltene Erscheinung. Ihre Verbreitung geht über ganz Mitteleuropa.

Das Nest habe ich einmal bei Goseck unweit Naumburg aufgefunden und zwar nistete eine ganze Colonie, ca. 40 Stück beisammen, an einem gegen S.-O. gewendeten kleinen Wegerand. Leider war sehr viel steiniges Geröll vorhanden, so dass ich nicht, ohne viel von dem Nestbau zu ruiniren, hätte hineingraben können. Die Weibchen flogen emsig bei den dicht neben einander mündenden Nestöffnungen ein und aus. Bei genauerer Fixirung der einzelnen Thiere bemerkte ich, dass sie bei ihrer Heimkehr öfters ein kleines Harzklümpchen von 2—3 mm im Durchmesser mit den Vorderbeinen umklammert hielten. Wo die Thiere diese Masse zusammenschabten und wie sie sie verarbeiteten, vermag ich noch nicht zu sagen; ich nehme an, dass sie es nach der Art mancher kleineren *Anthidium*-Arten eintragen, um in diesen zusammengetragenen Harzklümpchen ihre Zellen anzulegen.

Schmarotzer sind noch unbekannt.

## 29. *Anthidium* Fbr., Wollbiene.

Ein ziemlich artenreiches Genus, das durch seine eigenthümliche Lebensart und sein besonderes Aussehen ganz isolirt unter den Bienen dasteht. Den Namen Wollbiene hat diese Gattung von der Gewohnheit, die Pflanzenwolle von bestimmten Blättern abzuschaben und sie zum Bau ihrer Zellen zu verwenden, erhalten. Die Thierchen fallen sofort durch die gelben Zeichnungen auf dem sonst schwarzen und fast unbehaarten Körper unter allen Sammelbienen auf, ihre Grösse schwankt zwischen 6 und 18 mm. Während die Weibchen mehr oder weniger nur in der Grösse und den Zeichnungen unter einander abweichen, tragen die Männchen an der Hinterleibsspitze oft die sonderbarsten Zacken und Dornen; auch besitzt der Hinterleib der Männchen die Fähigkeit, vollständig nach unten herumgebogen zu werden und

so die Zacken und Dornen auch als Waffe etwaige Feinde fühlen zu lassen.

Die Zahl der Arten nimmt in noch auffallenderem Maasse als bei *Megachile* von Norden nach Süden zu. Während England nur eine Art (*manicatum*) nach SMITH und SAUNDERS besitzt, hat Schweden schon 2 (THOMSON), die russischen Ostseeprovinzen 3—4 (MORAWITZ-SAGEMEHL), Mecklenburg deren 3; Deutschland folgt dann mit ca. 8 Arten, Tirol mit 11, Ungarn mit 16 und Frankreich mit 19. In ganz Europa dürfte die Zahl der Species wohl 50 erreichen. Die Unterscheidung richtet sich ausser der Grössendifferenz nach der Zeichnung und bei den Männchen nach den Formen der Bewaffnung des letzten Hinterleibssegments.

Die Thierchen erscheinen mit dem Sommer, also Ende Juni, erreichen mit dem Juli ihre grösste Zahl und halten sich in manchen Arten noch bis Ende August. Stellenweise treten einige Arten in Menge auf, *manicatum* scheint an geeigneten Orten allenthalben keine Seltenheit zu sein; im Allgemeinen muss ich aber die Gattung als eine nicht häufige bezeichnen. Es sind ausgesprochen südliche Thiere, die in Südeuropa ihre grösste Mannigfaltigkeit erreichen, auch Ungarn und Südrussland weisen schon eine ganz beträchtliche Anzahl von Arten auf.

Von Blumen werden in Deutschland besonders Ballota nigra (*manicatum*) und Lotus corniculatus von den drei kleinen Formen *punctatum, oblongatum, strigatum* bevorzugt und stellenweise ausschliesslich besucht. In der Schweiz und in Ungarn fand ich namentlich die Centaurea-Arten vallisiaca, solstitialis und biebersteinii, stark besucht. Auch Distelköpfe wurden in Ungarn von den kleineren Arten (*barbatum, tenellum, nanum*) nicht verschmäht. Mitunter flogen die Thiere auch an Boragineen (*variegatum*, *7-dentatum*).

Was den Nestbau betrifft, so muss ich vorausschicken, dass die Mehrzahl der Thiere wohl abgeschabte Pflanzenwolle zur Umhüllung und zum Schutze ihrer Zellen benutzt. Aber nach einer brieflichen Mittheilung des verdienten Biologen LICHTENSTEIN sollen einige kleinere südfranzösische Arten (*contractum*) auch Harz als Zellenumhüllungsmaterial verwenden, auch sah ich Zellen von *Anthidium strigatum* aus Schlesien, die aus einer harzähnlichen Masse hergestellt waren; letztere Bauart würde also den Uebergang zur *Trachusa* vermitteln. Mir sind bisher nur einige wenige Nester aus geschabter Pflanzenwolle vorgekommen, und ich werde diese genauer beschreiben. Die Thiere pflegen, ähnlich den *Megachile*-Arten, nach dem Auffinden eines

passenden Röhrchens oder einer Ritze, die Wolle der behaarten Blätter und Stengel bestimmter Pflanzen abzuschaben und die Klümpchen Wolle zwischen den Vorderbeinen, wie schon bei *Megachile* und *Trachusa* erwähnt, heimzutragen. Als solche Pflanzen habe ich besonders Stachys germanica, Salvia sp.?, Ballota nigra beobachten können, nach SCHENCK werden auch Quittenblätter abgeschabt. Diese abgeschabte Wolle stopfen sie nun fest in die erwählte Röhre oder Oeffnung hinein (bei Strassburg benutzten sie die verlassenen Nester der *Anthophora personata*) und beginnen dann, wenn sie ein Stückchen mit Wolle angefüllt haben, in dieser Wolle eine Höhlung auszubetten und diese ovale Höhle innen mit erhärtendem Schleim auszuschmieren, tragen Pollen, Nectar oder auch Honig hinein (es fehlen noch die genaueren Untersuchungen), um das Ei ablegen zu können, darauf schliessen sie die Höhlung wieder mit Wolle ab. Die Larve spinnt sich dann nach Aufnahme des Futterbreis und der Defäcation einen sehr festen, dunkelbraunen Cocon und macht darin ihre Verwandlung durch; zu bemerken ist noch die feste Vereinigung des Cocons mit der ihn umgebenden Wolle. Auf diese Weise füllen die Thiere nicht nur den wagerechten Gang des *Anthophora*-Nestes aus, sondern auch oft die nach unten abgehenden Zellen, so dass ein solches *Anthidium*-Nest oft ein getreues Abbild des Nestes der *Anthophora personata* wird.

Den Winter scheint *Anthidium* als eingesponnene Larve zu überdauern, am 13. Juni fand ich ziemlich pigmentirte Puppen in den Wollhaufen vor.

RUDOW giebt einige Daten über den Nestbau der Anthidien, ich lasse sie wörtlich folgen: „In Stengeln von Heracleum fand ich die Nester von *A. manicatum, lituratum*, nur in der Grösse von einander verschieden, während die Zellen von *A. diadema* aus Frankreich sich durch dicke Wandungen und festes Filzgefüge auszeichnen." Ferner sagt er von *Anthidium florentinum:* „Es weicht nicht von andern dieses Genus ab, befindet sich im Stengel einer Umbellifere und hat haselnussgrosse, dickwollige Zellen, die innern mit glänzender Haut austapezirt. Die Zellen hängen enge an einander, liegen sowohl neben als theilweise über einander und haben schneeweisse Farbe." Das ist leider sehr wenig, wenn man im Besitz solcher Zellen ist!

Als Schmarotzer sind bisher *Stelis signata* LTR. in Mitteleuropa und besonders bei *A. strigatum* LTR. gefunden worden; *Stelis freygessneri* FRIES. in Wallis als Parasit des *A. interruptum*; *Stelis rufi-*

*cornis* MOR. kommt auf Rhodus vor; alle drei Formen gleichen in Habitus, Farbe und Form täuschend den *Anthidium*-Arten und waren Jahre lang als Arten zu *Anthidium* gezogen worden.

## II. Sociale Apiden.

### 30. *Bombus* LTR. und 31. *Apis* L.

Hierher gehören nur die Hummel und die Honigbiene. Beide Gattungen, *Bombus* wie *Apis*, können wir als die am weitesten und besten ausgebildeten Beinsammler ansehen. Beinsammelapparat wie Mundtheile sind auf höchster Stufe angelangt. Beide Formen erreichen durch ihre Staatenbildung, durch eine völlige Arbeitstheilung, einen hohen Grad von Vollkommenheit, sowohl im Nestbau wie auch in der Ausnutzung und Anpassung an Blumen. Es giebt Männchen, Weibchen und Arbeiter (verkümmerte Weibchen).

Ueber beide Gattungen giebt es eine ausgedehnte Literatur, so dass ich über diese beiden schnell hinweggehen kann.

Ich wende mich zuerst zu den Hummeln, diesen durch ihre Grösse und dicht pelzig behaarten Körper von den übrigen Apiden gut gesonderten Vertretern. Nach SCHMIEDEKNECHT haben wir in Europa 38 Arten, in Deutschland dürften immerhin an 20 Arten vorkommen. Die Schwierigkeit in der Unterscheidung der einzelnen Arten hat ihren Grund in der ausserordentlichen Variabilität der farbigen Behaarung. Man kann bei vielen Arten eine roth- und weissafterige Form beobachten, bei einigen auch ganz schwarze Formen und weiss werdende Varietäten unterscheiden, ebenso geht es mit den gelben Binden. Man sieht also, dass hier mit der prächtigen, farbigen Behaarung in Bezug auf Artumgrenzung nichts anzufangen ist.

In Betreff der Einzelheiten bei den Hummeln verweise ich auf die vortrefflichen Arbeiten SCHMIEDEKNECHT's (Systematik) und HOFFER's (Biologie), in Bezug des paläarktischen Faunengebiets auf HANDLIRSCH.

Die geographische Verbreitung der Hummeln ist eine ausgeprägt mitteleuropäische, nach Norden und Süden nehmen Arten wie Individuen schnell ab. Nirgends sah ich mehr Hummeln als in Thüringen und dem Harze, stellenweise auch in den Alpen. Die Nester werden theils oberirdisch, theils unterirdisch angelegt; ohne dass eine Art immer absolut nach der einen Art bauen muss, es kommen öfters bei einer Species beide Bauarten vor. Oft sollen auch verlassene Vogelnester und die Nester gewisser Säugethiere benutzt werden.

Die Erscheinungszeit der verschiedenen Geschlechtsformen bei den Hummeln, der Weibchen, der Arbeiter und der Männchen, ist folgende. Im Frühling erscheinen je nach der Witterung und Art die ♀, die unter Moos, hohlen Baumstämmen oder in der Erde vergraben den Winter überstanden haben. In Norddeutschland erscheint der *B. pratorum,* und zwar in der specifisch schwarzen, rothafterigen Form, mit den ersten warmen Frühlingstagen, als letzter ist mir *confusus* und *latreillellus* vorgekommen. Anfang Juni erscheinen dann die Männchen, von *pratorum* wieder zuerst, um bis Juli und August alle Formen allmählich nachkommen zu lassen, als die am spätesten erscheinenden ♂ notirte ich *laesus* und *fragrans* von Anfang August für Ungarn. Den Weibchen folgen ungefähr 4 Wochen später die ersten Arbeiter, um Anfangs in winzigen Exemplaren der sorgenden Mutter beizustehen und die fernere Nachkommenschaft besser verpflegen zu helfen.

Als Schmarotzer sind vor allem die *Psithyrus*-Arten zu erwähnen, deren Verhältniss zu ihren Hummelwirthen noch nicht ganz sichergestellt ist. Man fasst sie gewöhnlich als Commensalen auf, die die Futtervorräthe der Hummel mit verzehren, aber den eigentlichen Hummellarven nichts zu schaffen machen. Nach den Notizen des Hummelforschers Hoffer sollen sie in gewissen Fällen auch noch ihre eigene Brut selbst füttern, z. B. bei zu schwacher Bevölkerung des Hummelnestes. Ferner sind *Volucella*- und *Anthomyia*-Larven zu nennen, die oft zu Hunderten in Hummelnestern angetroffen werden. *Conops*- und *Physocephala*-Arten leben innerhalb der Larven der Hummeln und schlüpfen zuweilen erst in der Sammlung aus den gespiessten Hummeln aus. Auch die Wachsmotte, *Aphomia colonella*, richtet oft enorme Verheerungen an. Sonst lebt noch die *Mutilla europaea* in Hummellarven. Auch manche Käfer leben als Commensalen bei den Hummeln.

Von *Apis mellifica* will ich nur die namentlich in den letzten Jahrzehnten bekannt gewordenen Varietäten und Rassen anführen. Durch die Cultur und mannigfachen Kreuzungen der nordischen und südlichen Bienenformen scheint man in neuerer Zeit alle möglichen Farbenmischungen von Schwarz und Rothgelb bei der Honigbiene erhalten zu haben. Neben diesen äusseren Verschiedenheiten will man auch im Temperament und Arbeitsamkeit der Rassen auffallende Unterschiede bemerkt haben.

Als einigermaassen gesonderte Varietäten sind bekannt geworden:

1. die nordische oder echte Honigbiene, *A. mellifica* L.,
2. die italienische, *A. ligustica* Spin.,
3. die griechische, *A. cecropia* Küchenm.,
4. die ägyptische, *A. fasciata* Ltr.,
5. die afrikanische, *A. adansonii* Ltr.,
6. die madagascarische, *A. unicolor* Ltr.

## III. Schmarotzerbienen.

In Bezug auf diese Abtheilung verweise ich auf die ebenfalls in diesen Blättern erschienene Abhandlung „Die Schmarotzerbienen und ihre Wirthe“ Bd. 3, Abth. f. Syst., 1888, p. 847, wo sämmtliche Gattungen und theilweise auch die Arten biologisch, geographisch und systematisch besprochen sind.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XLVIII.

Fig. 1—5. Darstellung der verschiedenen Ausbildung der Beinbehaarung bei den Hauptgruppen der Bienen.

Fig. 1. Linkes Hinterbein von ***Prosopis signata*** ♀ (Urbiene).

Fig. 2. Linkes Hinterbein von ***Andrena clarkella*** ♀ (Schenkelsammler).

Fig. 3. Linkes Hinterbein von ***Macrocera ruficollis*** ♀ (Schienensammler).

Fig. 4. Linkes Hinterbein von ***Anthidium manicatum*** ♀ (Bauchsammler).

Fig. 5. Linkes Hinterbein von ***Melecta notata*** ♀ (Schmarotzerbiene)

Fig. 6. Bauchbehaarung von ***Halictus scabiosae*** ♀ (Schenkelsammler).

Fig. 7. Bauchsammelbürste von ***Osmia papaveris*** ♀ (Bauchsammler).

Fig. 8—12. Darstellung der verschiedenen Ausbildung der Mundtheile bei den Hauptgruppen der Bienen; es bedeutet:

*l* = Labium.
*z* = Zunge,
*lp* = Labialtaster,
*m* = Maxille,
*mp* = Maxillartaster.

Fig. 8. Mundtheile von ***Prosopis signata*** ♂ (Urbiene).

Fig. 9. Mundtheile von ***Halictus sexcinctus*** ♂ (Schenkelsammler).

Fig. 10. Mundtheile von ***Anthidium manicatum*** ♀ (Bauchsammler).

Fig. 11. Mundtheile von ***Anthophora personata*** Illg. ♀ (Schienensammler).

Fig. 12. Mundtheile von ***Melecta notata*** Illg. ♀ (Schmarotzerbiene).

Fig. 13—19. Schemata auffallender Nestbauten $^1/_2$ d. nat. Grösse.

Fig. 13. Nestschema von *Anthophora parietina*, nebst Vorbau im Durchschnitt.

Fig. 14. Nestschema von *Anthophora personata*, im Durchschnitt.

Fig. 15. Nestschema von *Anthophora personata*, von oben gesehen.

Fig. 16. Nestschema von *Chalicodoma muraria*, von innen gesehen.

Fig. 17. Nestschema von *Andrena ovina*, im Durchschnitt.

Fig. 18. Nestschema von *Osmia cornuta*, welches in das verlassene Nest einer *Anthophora personata* hineingebaut ist.

Fig. 19. Nestschema von *Osmia bicornis*, in einem Dachrohrstengel angelegt.

---

# Ueber einige Vaginula-Arten.

Von

**Dr. Heinrich Simroth,**
Privatdocent an der Universität Leipzig.

**Hierzu Tafel XLIX—LII.**

---

Im vorigen Jahre gab ich im „Zoologischen Anzeiger“ eine vorläufige Mittheilung über drei *Vaginulae* [1]), zwei von Australien und eine von Cambodja. Heute folgt die ausführliche Beschreibung.

Das eigenartige, über alle Tropengegenden verbreitete Genus bietet die auffallende Thatsache, dass es durch seinen äusseren und inneren Bau zwar von allen Pulmonatengruppen sich auffallend weit entfernt, in seinen Species aber um so homogener ist. Selbst SEMPER [2]), dem letzten und gründlichsten Bearbeiter, hat es nicht gelingen wollen, auf Grund der Anatomie durchgreifende Merkmale aufzufinden, um die geographischen Gruppen auseinanderzuhalten, und er bemerkt ausdrücklich, dass er die letzteren nur aus Zweckmässigkeitsgründen aufgestellt habe. Dabei hat er sich im Wesentlichen an die Topographie der Fussnerven und des Herzens, namentlich aber an die Beschaffenheit der männlichen Endwege gehalten [3]).

---

1) Man gestatte mir, mich einer philologischen Untersuchung betr. die Priorität von ‚*Vaginulus*‘ und ‚*Vaginula*‘ zu enthalten und einfach etymologisch das Femininum zu nehmen. Eine männliche Vagina ist wohl bis jetzt unbekannt.

2) SEMPER, Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Theil. Band 3. Landmollusken, Heft 7.

3) Da SEMPER's anatomische Arbeit vorliegt, ist es für den Nachfolger wohl Recht wie Pflicht, auf dieser Basis weiter zu bauen. Die

Zweifellos bilden die Genitalorgane, besonders in ihren Ausführungsgängen, bei den Lungenschnecken die besten Hilfsmittel der Unterscheidung; daher SEMPER bei seiner reichen Erfahrung an sie auch hier anknüpfte. Vielleicht war es ein günstiger Zufall, der mir bei der Absicht, mich durch Autopsie mit den interessanten Thieren bekannt zu machen, verschiedene Formen in die Hände spielte, welche trotz aller gröberen Uebereinstimmung eine recht hohe Summe von Differenzen im Einzelnen aufweisen. Sie führten mich dazu, die gesammte Anatomie, soweit es das Material erlaubte, etwas genauer durchzuarbeiten. Hoffentlich gelingt es auf diese Weise (von manchen bemerkenswerthen Funden im Allgemeinen abgesehen), den Weg anzubahnen, der künftig zu einer genaueren Scheidung der Arten nach Gruppen führt und vielleicht Aufschluss giebt über ihre wechselseitigen geographischen Beziehungen und Herleitungen. Ich habe zwar seit vorigem Jahre einige neue Arten erhalten und könnte ihre Zahl leicht steigern, muss aber für jetzt, aus Mangel an Zeit, auf ihre Bearbeitung verzichten, da eine ganz oberflächliche Sichtung hier besonders schwierig ist.

## A. Das Aeussere.

Hier finde ich nichts Neues dem Bekannten hinzuzufügen. Die Sohle hat ihre feinen Querrinnen, die männliche Oeffnung liegt rechts hinter den Fühlern, die weibliche gegen die Mitte am Hyponotäum, die Cloaken- (After-Lungen-) Oeffnung gegen das Hinterende desselben. Dabei wird unter Notäum der ganze Rücken verstanden, unter Perinotäum sein harter peripherischer Rand und unter Hyponotäum der untere Abfall. Die Bezeichnungen der Manteltheile, denn mit solchen haben wir's zu thun, rechtfertigen sich durch gewisse Unterschiede der Structur, die freilich nicht ganz scharf sind (s. u.).

### 1. *Vaginula leydigi mihi* (Taf. XLIX, Fig. 1—3).

Queensland, Brisbane. Umgebungen der Stadt, sehr häufig im botanischen Garten. Die Grössenverhältnisse ergeben sich aus den Abbildungen. Vorn und hinten etwas quer abgestutzt, nicht so stark gewölbt wie die nächste Art. Die Sohle, wie bei den anderen Arten

---

soliden Zusammenstellungen und Vergleiche HEYNEMANN's (die nackten Landpulmonaten des Erdbodens — Vaginula-Arten Afrikas — Vaginula-Arten im British Museum in London) bilden nach wie vor die Grundlage für die äussere Abgrenzung der Arten und die Chorologie.

hinten am freiesten, ist etwas breiter als das Hyponotäum jederseits. Die weibliche Genitalöffnung ein kleines Stückchen hinter der Körpermitte (gerade in der Mitte zwischen dem vorderen Sohlenrande und dem Körperende), noch nicht um ein Drittel der Breite des Hyponotäums von der Sohle entfernt, als eine ganz feine Querspalte.

Das Notäum ist, gegen die nächste Art, ziemlich grobkörnig, ein Umstand, der sich am besten aus den mikroskopischen Befunden der Drüsen erklärt. Der Grund erscheint dunkelolivengrau, mit feinem, verschwommenem schwarzen Pigmente, das sich nach der Seite mehr zusammenschiebt, zu zwei undeutlichen wolkigen Längsbinden neben dem helleren Perinotäum. Der hellröthliche Mittelstreif bleibt frei, ohne geradlinige Begrenzung. Von wechselnder Breite und das erste und letzte Zehntel frei lassend, besteht er aus dichtgestellten orangefarbenen Warzen, die auch sonst vertheilt sind und sich gegen das Perinotäum wiederum häufen. Nach der Skizze (Fig. 1) erscheint das Schwarz im Leben beträchtlich dunkler als nach dem Tode. An Alcoholexemplaren ist das Notäum nur mässig dunkler gefärbt als das Hyponotäum, das im ganzen dieselbe Beschaffenheit hat, nur mit feineren Warzen.

Die Sohle ist rings durch eine tiefe Rinne abgesetzt, und das Hinterende wird so weit frei, dass es gelegentlich beim Kriechen von oben hinter dem Notäum sichtbar wird.

### 2. ***Vaginula hedleyi mihi*** (Taf. XLIX, Fig. 5—7).

Dasselbe Vorkommen.

Die Exemplare, die mir vorlagen, sind etwas kleiner als die von *V. leidigi* (vergl. Fig. 6). Doch deuten die von Herrn Hedley mir übersandten Skizzen (Fig. 5 und 7) eher das Gegentheil an. Das Notäum ist vorn und hinten gleichmässiger gerundet, doch scheint der Rand beim Kriechen unbeständig genug. Dabei tritt auch die Sohle hinten und seitlich hervor, ein Zeichen hoher Schwellbarkeit. Auch ist das Thier, in Alcohol, viel kräftiger gewölbt, das Hyponotäum fällt viel steiler ab. Die Sohle ist beträchtlich schmäler als dieses. Die Genitalöffnung liegt ein klein wenig vor dem Ende des dritten Längsfünftels und etwas mehr nach dem Perinotäum zu als nach der Sohle. Dabei klafft sie ein wenig und zeigt kräftige wulstige Ränder, wobei die Oeffnung sich etwas nach hinten richtet (die Unterschiede dieses Porus sind bei beiden Arten auffallend constant). Die Cloakenöffnung beinahe am Hinterende (Fig. 6). — Die Körnelung ist ungleich feiner als bei der vorigen Art. Die Thiere in Alcohol sehen

ziemlich gleichmässig gelblich aus. Doch erkennt man ein verwaschenes graues Pigment auf dem Notäum, und es würde ein heller Rückenstreif herantreten, wenn es nicht so häufig über die Medianlinie hinwegzöge. Ausserdem aber sieht man ganz feine schwarze Pünktchen, die sich namentlich gegen das Perinotäum hin häufen (in Fig. 7 am deutlichsten), aber auch in unregelmässigen Gruppen längs der Mittellinie. Die ganze Unterseite ist hell, pigmentlos.

### 3. *Vaginula hennigi mihi* (Taf. XLIX, Fig. 8 und 9).

Cambodja.

Diese kleinere Art von 2,9 cm Länge ist länglich gestreckt wie *V. leidigi*, aber vorn und hinten abgerundet wie die *hedleyi*. Die Grundfarbe ist ein mattes Rothbraun, aus dem auf dem Notäum zwei Reihen unregelmässiger schwarzer Flecken heraustreten, vorn verbunden und die Flecken gehäuft. Ausser diesem gelben Pigment noch ein zart graues in verwaschenen Flecken, über den ganzen Rücken einen unregelmässig begrenzten Rückenstreifen frei lassend. Das Perinotäum pigmentfrei, das Hyponotäum wenigstens ohne das grelle Schwarz (Fig. 9). Oben und unten mit weisslichen Drüsenpunkten, am dichtesten vorn und hinten auf dem Notäum. Die Sohle ist etwas schmaler als das Hyponotäum. Die Länge der weiblichen Genitalöffnung habe ich leider zu bestimmen versäumt.

Der Schleim hüllt bei Spiritusexemplaren, namentlich bei *V. leidigi*, das Thier dick ein, am dichtesten das Kopfende, die Kriechsohle bleibt fast frei davon, nur hier und da mit einem feinen Häutchen. Der Erguss muss im Tode sehr stark sein. Es lassen sich mehrfache Schichten (bis 5) ablösen, auf dem Rücken ordentlich chagrinirt, deutlich aus den kleinen Drüsen geflossen. Aller dieser Schleim quillt im Wasser auf und lässt sich zusammenhängend abziehen. Darunter aber kommt noch eine dicke, weissliche, derbe, nicht quellbare Lage zum Vorschein. Sie erfüllt dick die seitliche Fussrinne bis weit nach hinten, noch über die Längsmitte hinaus, und lässt sich in die Schnauze verfolgen; doch blieb's unklar, ob sie aus der Fussdrüse oder aus der Genitalöffnung stammt. Ich komme überhaupt nicht über diese oberflächliche Beschreibung hinaus, da ich keinen Anhalt habe, von welchen Drüsen die verschiedenen Sorten geliefert werden, oder ob sich's bloss um verschiedene, im Todeskampfe gesteigerte Absonderungen aus den allgemein vertheilten Hautdrüsen handelt, was das Wahrscheinlichste. Bei *V. hedleyi* zeigt sich, dass der Schleim in der Sohlenrinne vom Hyponotäum stammt.

Jedenfalls hängen die Schleimmassen mit dem hohen Drüsenreichthum des Integuments zusammen (s. u.).

Beim Oeffnen findet man im Mesenchym, bezw. in der primären Leibeshöhle kein Pigment, das sich vielmehr auf die Haut beschränkt. Höchstens sind die Zwitterdrüsen und das vom Intestinalsack herüberziehende Enddarmstück bei *V. leidigi* etwas gefärbt.

## B. Der Darmcanal.

Je mehr die einzelnen Abschnitte des Verdauungsrohres in physiologischer Beziehung harmoniren, desto mehr müssen Differenzen, für die sich keine Erklärung in der Lebensweise findet, in den Vordergrund treten in morphologischer Hinsicht. Sie werden zu den wichtigsten systematischen Handhaben. Denn wenn veränderte Lebensweise ein Organ sehr bald in seiner Gestalt umzuformen vermag, so können umgekehrt biologisch indifferente Verschiedenheiten nur durch verschiedene Wachsthumsrichtungen, die in ihrer Entstehung meist weiter zurückliegen, verstanden werden. Unter diesem Gesichtspunkte gewinnt der Darmcanal unserer Thiere Angesichts der Schwierigkeit, das grosse Genus in naturgemässe Gruppen zu zerlegen, ganz besonderes Interesse.

Vorn am Eingang fehlen zunächst alle Lippenbildungen, die „dritten Fühler“ oder „Reste des Velums“ der gewöhnlichen Pulmonaten. Das Maul bildet (Taf. XLIX, Fig. 3) eine T-förmige Spalte auf einer schwachen vordersten Vorwölbung des Kopfes, die allerdings unten in zwei Vorsprünge ausläuft (ein ausgerundetes Kinn), ohne dass man darin ein Homologon der Lippen erkennen könnte. Der Pharynx oder Schlundkopf ist ganz von der gewöhnlichen Beschaffenheit, im Verhältniss etwa so gross wie bei einer *Helix,* so breit wie lang, hinten die Radulapapille in gleicher Weise etwas hervorragend. Letztere ist einfach, nicht wie bei den Athoracophoriden, neben denen man den Vaginulis gewöhnlich ihren systematischen Platz anweist, gespalten. Neben der Papille die starken, nach unten convergirenden Muskelwülste, von denen aus die Raspel geleitet wird. Wo sie zusammenstossen, entspringen unten die zwei gewöhnlichen freien Muskeln, die sich am unteren vorderen Umfange der Bucca inseriren und ihre Protrusoren darstellen. Die Insertion des Oesophagus normal, ebenso daneben die Buccalganglien (s. d.) und die Ausführgänge der Speicheldrüsen. Diese letzteren selbst sind um so bedeutungsvoller in ihrer Ausbildung. Erstens liegen sie der Hinterseite des Pharynx dicht angeschmiegt, v o r dem Schlundringe, durch welchen die Speichelgänge

nicht hindurchtreten, zweitens sind sie eigenthümlich compact und unter einander verschieden. Der erste Punkt, die Lage vor dem Schlundringe, entfernt die Vaginuliden meines Wissens von allen Stylommatophoren, auch von den Athoracophoriden, und reiht sie den Hinterkiemern an. Was dann ihren Bau angeht, so ist zunächst die rechte kürzer als die linke, welche mit langem Zipfel weit nach unten herumgreift (Taf. XLIX, Fig. 15); der Unterschied erklärt sich aus der weit vorgerückten Lage der männlichen Genitalorgane, er trägt zum Ausgleich der Körpersymmetrie im vordersten Leibesabschnitt bei. Dann aber macht der makroskopische Bau derer von *V. leydigi* und *hedleyi* einen durchaus verschiedenen Eindruck (Taf. XLIX, Fig. 14 u. 15). Bei *V. leydigi* erscheinen sie compact und hellbräunlich, bei *hedleyi* schneeweiss und aus vielen flachen Säckchen zusammengesetzt, die sich wiederum um eine Anzahl gesonderter Gänge gruppiren und schliesslich in den einen zusammenfliessen. Auf Schnitten verkleinert sich die Differenz insofern, als man bei *leydigi* ebenfalls einen Aufbau aus lauter dicht verwebten Röhrchen und Lappen erkennt. Bei weitem nicht alle Röhren lassen ein Lumen wahrnehmen, sondern sind dicht mit Drüsenzellen vollgepfropft, andere sind ganz und gar entleert. Die grossblasigen Zellen stecken voll kleiner und grosser Fermentkügelchen, die sich mit Picrocarmin lebhaft gelbroth färben, kleinste punktförmige bis zu sehr grossen häufen sich oft in einer Zelle, oft kommt nur ein einziges vor. — *V. hennigii* schliesst sich sehr an *V. leydigi* an, denn die Drüse hat ein ähnlich dichtes, gelbgraues Aussehen und lässt sich bei einiger Maceration pinselartig auflösen, ist also aus engen Röhren tubulös aufgebaut. Die Verschiedenheit der Farbe deutet wahrscheinlich auf eine gewisse chemische Verschiedenheit des Ferments, wiewohl neuerdings von ganz entfernt stehenden Mollusken, Cephalopoden u. a., die Fähigkeit des Speichels, Stärke in Zucker zu verwandeln, nachgewiesen wurde. Wie dem auch sei, die Speicheldrüsen geben, rein äusserlich betrachtet, ein treffliches morphologisches Unterscheidungsmerkmal ab. Die Bewaffnung des Schlundkopfes, Kiefer und Radula, treten an systematischem Werth sehr zurück. Der Kiefer als halbkreisförmiger Bogen kann etwas zarter oder kräftiger sein und etwas mehr oder weniger Rippen haben, ohne dass eine ähnliche scharfe Unterscheidung möglich wäre wie bei den Speicheldrüsen. Die Radula zeigt in der Gestalt der Zähne bei allen sehr ähnliche Verhältnisse, die mit der Abbildung, welche Fischer von *V. moreleti* mittheilt (Manuel de conchyliologie, p. 493), ungefähr zusammenfallen. Der Mittelzahn ist klein und schmal, dann

schliessen sich Zähne an mit einer einzigen kräftigen Spitze, und diese wird, je weiter nach aussen, desto mehr nach innen gerichtet, so dass sie allmählich über den medialen Rand der Basalplatte herübergreift. Schliesslich wird sie kleiner, und die äussersten Randzähne sind gewöhnlich nur noch in ihren Basalplatten vorhanden. Diese bleiben durchweg länglich-oblong, sie verkürzen sich nicht so wie bei *V. moreleti.* Fischer macht einen Unterschied zwischen Lateral- und Marginalzähnen. Mir würde es unmöglich, die Grenze zwischen beiden zu finden. Weder zeigt die Radula, frei gegen das Licht gehalten, eine entsprechende Längsfelderung, wie man sie bei Limaciden z. B. sofort wahrnimmt, noch erlaubt die mikroskopische Ansicht eine Unterbrechung der ganz continuirlichen Reihe. Verwachsung von zwei Zähnen, resp. zwei benachbarten Zahnreihen, wie Fischer solche zeichnet, kam mir gleichfalls zu Gesicht, so gut wie bei anderen Schnecken. Sie ist natürlich auf die Odontoblasten in der Radulascheide zurückzuführen.

Bei *leydigi* sieht man deutlich mit blossem Auge gegen das Licht, wie beide Radulahälften unter sehr stumpfem Winkel sich vereinigen, bei den anderen ist die Halbirung erst mit dem Mikroskope zu erkennen. Die Form der Zähne ist bei allen drei Arten kaum verschieden, anders ihre Anzahl und Grösse. Die Formeln sind, einschliesslich der vordersten, z. Th. bereits abgenutzten Reihen:

*hennigi* 83 (32 + 1 + 32),
*leydigi* 100 (54 + 1 + 54),
*hedleyi* 110 (57 + 1 + 57).

Dabei stellen sich die Maasse der gesammten Radula weiter wie folgt:

bei *hennigi* Radula lang 3,2 mm, breit 2 mm
„ *leydigi* „ „ 6 „ „ 3 „
„ *hedleyi* „ „ 6 „ „ 3,8 „

Auf die Breite habe ich weiterhin keine Rücksicht genommen, wohl aber mir die vielleicht nicht uninteressante Frage vorgelegt, ob sich irgend eine Abhängigkeit der Zahnlänge (aus der bei sonst annähernd gleichen Proportionen die Wirksamkeit der Raspel sich ergiebt) von den Körperverhältnissen nachweisen liesse. Die Länge des einzelnen Zahnes stellt sich nach den obigen Daten

bei *hennigi* auf 0,036 mm
„ *leydigi* „ 0,060 „
„ *hedleyi* „ 0,055 „

Der Versuch, jene Abhängigkeit nachzuweisen, hat natürlich die

Körperlänge der Thiere in Rücksicht zu ziehen, und die stellt sich nach Taf. XLIX, Fig. 8, 2 und 6, die etwa im gleichen Contractionszustande sich befinden, auf

*V. hennigi* 3,7 cm, *leidigi* 3,9 cm und *hedleyi* 3,33 cm.

Es leuchtet sofort ein, dass diese Zahlen, die Körperlängen, mit den Zahnlängen in gar keiner Proportion stehen. Ebenso zeigt aber auch ein Blick auf die citirten Abbildungen, dass das Längenmaass kein Ausdruck sein kann für die Massenverhältnisse. Ich nahm daher, als zunächst einzigen Factor, die Breite hinzu, die bei *hennigi* 1,1 cm, bei *leydigi* 1,9 cm und bei *hedleyi* 2 cm betrug. Da eine genaue Inhaltsbestimmung der Umrisse nicht wohl anging, nahm ich als Flächenmaass einfach das Product aus Länge und Breite, d. h.

bei *hennigi* 4,07 □cm, bei *leydigi* 7,41 □cm und bei *hedleyi* 6,66 □cm.

Das giebt, wenn man das Verhältniss möglichst auf kleinere, den Zahnlängen entsprechende Verhältnisse reducirt, auffallende Uebereinstimmung.

| | *hennigi* | | *leydigi* | | *hedleyi* |
|---|---|---|---|---|---|
| Zahnlänge = | 3,3 | : | 6 | : | 5 |
| Grösster Körperlängsschnitt = | 3,3 | : | 6 | : | 5,4 |

Und diese Verhältnisse haben allerdings eine auffallende Aehnlichkeit mit einander. Es zeigt sich also, dass die Zahngrösse in bestimmter Abhängigkeit steht vom Körperlängsschnitt. Man würde dafür schlechtweg, um das Gesetz völlig durchsichtig zu machen, einfach das Körpervolum zu setzen haben, wenn nicht alle drei Arten einigermaassen grosse Differenzen in der Dicke aufwiesen. Dafür aber scheint, nach allgemeiner Schätzung, die Verschiedenheit der Zahnzahl in der Querreihe in Rechnung gezogen werden zu dürfen. Wenigstens hat die flachste Art, *hennigi*, die geringste Anzahl, 65, die dickste, *hedleyi,* aber die höchste, 115. In der That also findet man, dass die Wirkungsfähigkeit der Radula in der Länge und Anzahl der Zähne in unmittelbarer Beziehung steht zum Körpervolum, ein Gesetz, das zwar erwartet werden konnte, das aber durch den directen Nachweis erst Ueberzeugungskraft gewinnt. Es ist wohl schon aus diesem Grunde zu schliessen, dass die Ernährung unserer drei Arten im Ganzen dieselbe sein wird, vegetabilische nämlich. Dass dabei die Speisekarte sehr mannigfaltig sein kann und wahrscheinlich bei den einzelnen Arten etwas verschieden ist, beweist wohl die Darmfärbung, die bei *leydigi* ganz dunkelbraun, bei *hennigi* weisslich ist; doch kann die Chymusfarbe möglicherweise von den Gallen- und Pankreaspigmenten, d. h. vom Secret der Mitteldarmdrüsen, abhängen, wie denn *hedleyi* und *hennigi* durch eine besonders helle Leber sich auszeichnen.

Auch findet man bei *leydigi* im Dünndarm grobe Pflanzentheile mit theilweise verkohltem Zellinhalte, was die Aufnahme von todtem Laub andeutet. — Der Darm selbst verhält sich in seinen Windungen, Längenverhältnissen und Mitteldarmdrüsen ganz ähnlich wie der von *Arion*, vier Schlingen, von denen die erste die längste ist (Taf. L, Fig. 11 u. 12). Die Aufwindung des gesammten Intestinalsackes um seine Axe ist gering. Der Verlauf der dritten und vierten Schlinge ist bei *leydigi* und *hennigi* etwas verschieden, aber bloss in den Krümmungsverhältnissen, ohne Belang. Der Enddarm $d_4$ dringt in die rechte Körperwand ein, unmittelbar hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung, hier schlägt er sich nach rückwärts und verläuft in der Haut bis zur Oeffnung in die Lunge, bezw. die Kloake, ein Stückchen vor dem Athemloch. Ich finde die Cloake viel kürzer, bezw. sehe ich den Enddarm viel weiter in der Lungenwand nach hinten verlaufen, als es v. Ihering bei *Vaginulus tuberculosus* Mart. zeichnet (tab. XVII, fig. 1) [1]).

Die Lebern oder Mitteldarmdrüsen verhalten sich gleichfalls wie bei *Arion;* die grosse rechte, welche die weiteren Darmschlingen in sich aufnimmt, liegt nach vorn, die ungetheilte kleine linke nach hinten. Hier aber kommt ein äusserst merkwürdiges topographisches Verhältniss ins Spiel, das wahrscheinlich in Zukunft auf den ersten Blick gestattet, sofort nach dem Aufschneiden eines Thieres seine Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Untergattung zu erweisen. Bei *leydigi* nämlich bildet der Darm (Umbiegung $d_2$—$d_3$ in Fig. 11) die vordere Begrenzung des Intestinalsackes, bei den anderen beiden ist dieser Darmabschnitt (Fig. 12) noch in die Leber eingebettet, von der ein vorderster Lappen über ihn hinausgreift. Durch die Einbettung des Darmes wird aber absolut keine Eintheilung der Leber gegeben, sondern sie zieht continuirlich darunter hinweg. Die Thatsache, dass *hennigi* und *hedleyi* in dieser Hinsicht genau mit einander übereinstimmen, ebenso dass bei den verschiedenen *leydigi*, die ich öffnete, alle genau dasselbe Verhalten zeigten, beweist, dass es sich hier um eine zwar physiologisch gleichgültige, jedenfalls aber von früher ererbte Eigenthümlichkeit handelt, die eben deshalb von höchstem systematischen Werthe wird.

Im Einzelnen haben alle die verschiedenen Darmabschnitte mancherlei Eigenthümlichkeiten.

1) v. Ihering, Ueber den uropneustischen Apparat der Heliceen, in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 41.

Der Oesophagus führt in einen weiten Vormagen. Der Uebergang zwischen beiden ist am schärfsten ausgeprägt bei *V. hedleyi* (Taf. XLIX, Fig. 13), wo der Vormagen mit einer kranzförmigen Anschwellung beginnt. Dies ist deshalb von Belang, weil an ihr sich rings Mesenterialbänder inseriren, die strahlig zur Leibeswand ziehen. Dadurch wird ein, wenn auch vielfach durchbrochenes, Septum gebildet, das eine Art vordere Leibeskammer abschliesst, mit dem Pharynx, den Speicheldrüsen, dem Schlundring und den Begattungswerkzeugen, eine Kammer, auf die Pelseneer bei gewissen Hinterkiemern und Pteropoden aufmerksam gemacht hat. Vielleicht liegt hier eine Andeutung für die Phylogenie. Der Vormagen ist bei *V. leydigi* einfach spindelförmig, bei *V. hennigi* hat er eine vordere und hintere Anschwellung, bei *V. hedleyi* ähnlich eine seitliche Einschnürung (Fig. 11—13). Er ist ziemlich dickwandig und bei letzterer ausserdem mit kräftigen Längswülsten ausgestattet (drüsig?). Auch bei *leydigi* sind innen starke Längswülste, deren Höhe in umgekehrter Proportion zum Lumen steht; sie werden also am höchsten in der hinteren Verengerung. Der Uebergang von $d_1$ in $d_2$ ist ein kräftiger Stiefel, in dem hauptsächlich die Durchtränkung mit dem Secret der Mitteldarmdrüsen statt hat. Zu dem Zwecke ist er ausserordentlich musculös, vorwiegend mit Längsmuskeln, bei *leydigi* förmlich trabeculär und zwar namentlich im mittleren Umfang, bei den andern mit starken Wülsten (Fig. 13), bei *hennigi* deutlich mit kräftigen Ringmuskeln, so dass man an den Kaumagen der Auriculaceen, Limnäen, Opisthobranchien etc. erinnert wird. Im vorderen Winkel mündet die grosse getheilte Mitteldarmdrüse, gegen das Hinterende die kleinere ungetheilte hintere. Die erstere Einmündung steckt unter einer starken sehr musculösen halbmondförmigen Längsfalte, die sich einerseits nach $d_1$ in den Vormagen, anderseits in den Dünndarm $d_2$ eine Strecke weit fortsetzt (Fig. 13). Sie leitet das Secret eben in diese Darmababschnitte. Die letztbeschriebene Falte verflacht sich im Dünndarm zu einem ganz schmalen Streifen und zieht entweder mehr gerade (Fig. 13) oder in einer langgezogenen Schraubenlinie von einem Umgange bis zu einer zierlich ringförmigen Klappe, die reusenartig darmabwärts gerichtet ist und jedenfalls des Speisebreis Rückfluss verhindert, wahrscheinlich aber auch sphincterartig sich schliessen kann. Denn bis zu derselben ist noch die Wand des Darms kräftig musculös, im Zusammenhange mit dem Stiefel und Vormagen, und es ist anzunehmen, dass diese gesammte Musculatur kräftige (peristaltische?) Contractionen ausübt und eine gründliche Durchtränkung mit dem

Lebersecret bewirkt. Ja das geht noch weiter. Bei *V. leydigi* und *hedleyi* münden die Lebergänge wie gewöhnlich als cylindrische Schläuche aus, immerhin so, dass auch die Nebengänge am distalen Ende sehr weit sind; anders bei *V. hennigi,* wo sie sich ganz auffallend erweitern (Fig. 12 *ha* und *hp*), der hintere, zu einem rundlichen, der vordere (*ha*) zu einem länglichen Sack, der beim Oeffnen rings tiefe Nischen zeigt, in die sich die einzelnen Leberlappen ergiessen. Beide Säcke sind nun mit weisslichem Chymus dicht gefüllt, und beim ersten Exemplar, wo derselbe ganz fest, weiss und bröcklig war, glaubte ich's zuerst mit einem wohl differenzirten, doppelten Pankreas zu thun zu haben. Offenbar dient jene Darmmusculatur auch zur Füllung der Lebergänge. Schwerlich wird bei einer anderen Lungenschnecke der Speisebrei so weit in die Mitteldarmdrüsen hineingedrängt, um einer möglichst ausgiebigen Bearbeitung durch den Lebersaft ausgesetzt zu werden. Uebrigens verhielten sich die beiden untersuchten Exemplare in dieser Hinsicht ganz gleich. Hinter der Reusenklappe wird der Darm dünnwandig, ist aber noch auf weite Strecken hin mit allerlei faltenartigen, die Resorption unterstützenden Leisten ausgestattet, die meist spiralig verlaufen, bei *leydigi* aber an der Umbiegung von $d_3$ in $d_4$ kammartig gefiedert angeordnet, wie gescheitelt sind (in Fig. 11 sieht man nur die eine Hälfte, die andere würde symmetrisch dazu dahinter liegen). Das Stück von $d_4$, das ausserhalb des Intestinalsackes zum Hyponotäum hinüberführt, bekommt wieder eine kräftig musculöse Wandung. Bei *leydigi* erscheint der ganze Dünndarm von $d_2$ bis $d_4$ wie mit feinen hellen Knötchen besetzt. Die Ursache liegt in einer regelmässig gefensterten mesenterialen Hülle, die sich abziehen lässt. Sie besteht aus schraubigen schwachen Längsmuskelzügen, die durch bindegewebige Brücken verbunden sind. Letztere lassen die runden Lücken zwischen sich. Unter dieser Hülle liegt noch die gewöhnliche Ring- und Längsmusculatur, so dass für eine ausgiebige Bewegung des Inhaltes gesorgt ist. — Im Hyponotäum verhält sich der nach hinten ziehende Mastdarm ganz wie ein bei Stylommatophoren nach vorn gerichteter: völlig ins Integument eingebettet, hat er kräftige Längsfalten. Auf Querschnitten sieht man ihn von aussen von der Lunge noch mit ganz engem Lumen und kräftiger Eigenmusculatur. Nachher wird das Lumen zur Spalte, in welche die Leisten vorspringen. Sie umfasst halbmondförmig den Lungengang. Die Eigenmusculatur ist mit der der Umgebung verschmolzen. Er verläuft nicht ganz bis zum Athemloch, sondern mündet ein kleines Stückchen vorher in die Lunge, oder wenn man will, in eine Kloake,

die zugleich Darm und Lunge aufnimmt. Schon eine Strecke vor dem After hören die Leisten auf, und die Abgrenzung gegen den Lungengang geschieht durch eine dünne Scheidewand.

So bietet der Darmcanal, der mit seinen Anhängen auf den ersten Blick dem der gemeinen Stylommatophoren, speciell der Arionen, sehr ähnlich ist, doch im Einzelnen eine ganze Menge besonderer Merkmale und Ausprägungen, sowohl in Bezug auf sein inneres Relief, die Klappen- und Leisteneinrichtungen, als auf seine Appendices, die Speichel- und Mitteldarmdrüsen. Einige der Besonderheiten, die Kürze der Speichelgänge, die Lage der Drüsen vor dem Schlundring, die mesenteriale Befestigung des vorderen Vormagenendes bei *hedleyi*, der starke Muskelbelag des Stiefels, in den die letztern ihr Secret ergiessen, scheinen an die Opisthobranchien anzuklingen.

### C. Die Fussdrüse.

Im Allgemeinen ein so unbedeutendes Organ, erlangt sie hier doch eine nicht unwichtige morphologische Ausbildung, die auf die Gruppirung anderer Organe, der grössten Nervenstämme namentlich, den wesentlichsten Einfluss ausübt.

Eine gewisse Freiheit bekundet sie schon darin, dass ihre Mündung nicht eine einfache Querspalte ist über der Sohle, sondern mehr durch eigene Wandung begrenzt, bei *V. hennigi* mit einer Art Lippe, bei *V. hedleyi* kegelförmig, gelegentlich vorgestreckt (Taf. L, Fig. 6) und, wie es scheint, nach rechts und links frei beweglich.

Sodann ist sie in ganzer Länge aus der Sohle herausgetreten in die Leibeshöhle, rings geschlossen und frei, ähnlich wie bei *Amalia* oder *Janella*. Bei *V. leydigi* (Taf. LI, Fig. 8) verbirgt sie sich fast unter dem Schlundring; denn ihre hintere Hälfte ist gegen die vordere zusammengeklappt, mit mancherlei besonderen Krümmungen. Die Arteria pedalis, die durch den Schlundring tritt, steht mit dem Blindende der Drüse in innigster Beziehung, offenbar durch stärkere Gefässe fest verbunden. Erst ein ganzes Stück dahinter gehen von derselben Arterie Aeste median in die Fussohle. Dieses vordere Stück würde etwa der Länge der gerade gebogenen und gestreckten Fussdrüse entsprechen. — Bei *V. hedleyi*, der sich *hennigi* anschliesst, fehlt die Zurückbiegung (Taf. LI, Fig. 7), es zeigt nur ein unbedeutendes Knie auf, wo die Umbiegung, wenn sie stattgefunden hätte, eingetreten sein würde. Beiläufig gehen ein Paar Muskelbänder in schräger Kreuzung hier über die Mündung, sie entspringen vom Boden der Leibeshöhle.

So verschieden wie die Anlage ist die Ausbildung, wie es scheint. Bei *V. leydigi* ist die Drüse von gleichmässig hell-bräunlich gelatinösem Aussehen, vorn am weiten Eingang beginnt der Drüsenbelag zu beiden Seiten, allmählich schliesst er sich ringsum. — Ganz anders bei *V. hedleyi*. Hier hebt sich aus dem ähnlichen Wandbelag oben eine schneeweisse mittlere Masse ab, in ganzer Länge. Querschnitte ergaben einen ovalen Umriss, der Innenraum erscheint als Querspalte, am Dach mit einer Längsrinne, ausgekleidet mit Cylinderepithel, das anscheinend bloss oben wimpert. Der weisse Theil besteht aus etwas grösseren, mehr vereinzelten Drüsenzellen, bei denen vorwiegend durch Picrocarmin der Kern gefärbt wird und das Zellplasma blass bleibt. Der übrige Belag ist ein dichteres, gleichmässiges Lager etwas kleinerer Zellen, welche sich in toto mehr röthen. Die oberen weissen Zellen gruppiren sich besonders um die Rinne, symmetrisch nach ihr hin. In den Seitentheilen dieses weissen Lagers sieht man zwischen den Zellen gelbliche Stränge, schräg zum Gang gestellt, doch wohl Secretmassen. Sie häufen sich nach der Seite zu, ohne auch in das untere Lager kleinerer Zellen überzugehen. Der Schleim im Hohlraum ist ein gleichmässiges Doppelband, das in der Mitte eine Spalte frei lässt, entsprechend der Rinne. — Es wird vorläufig schwer zu sagen sein, was die Bedeutung dieser verschiedenen Zellbildungen ist. So nahe es liegt, von der Differenzirung Aufschluss über die noch dunkle Beziehung der Fussdrüse zu den Sinneswahrnehmungen zu erwarten, so scheinen doch andererseits die weissen Zellen durchaus drüsiger Natur, eine besondere Versorgung mit Nerven trat besonders bei der *V. hedleyi,* die ich darauf untersuchte, hervor. Zu jeder Seite des Ausführkegels verläuft der kräftigste Nerv des Mundumfanges bis zur Spitze des Kegels, an dem der weisse Belag fehlt. Die relativ hohe Sonderung aber beweist, dass die Frage noch keineswegs abgeschlossen ist. Hier kann wohl nur umsichtiges Experimentiren mit den Lebenden und eine genaueste mikroskopische Analyse mit besonderer Präparation weiter führen. Jene Drüsenschläuche, die bei vielen Landpulmonaten als SEMPER'sches Organ zu den Seiten und oberhalb des Mundumfanges sitzen, fehlen völlig.

## D. Kreislauf, Athmung, Niere.

Trotzdem dass auch hier das allgemein bekannte Pulmonatenschema eingehalten wird, finden sich doch viele Sonderausprägungen. — Der venöse Kreislauf mag beginnen mit dem Blut, das aus der primären Leibeshöhle der Lunge zugeführt wird. Zu dem Ende lassen die

Ringmuskeln, welche den Innenbelag der Cutis bilden, zahlreiche feine kurze Querspalten zwischen sich. Diese Stomata sind am deutlichsten bei *V. leydigi* rechts im Verlaufe der Lunge, wo jene Muskelplatte ganz durchbrochen erscheint. Links sieht man sie weniger stark. Bei *V. hedleyi* sind sie beiderseits wahrzunehmen, aber durchaus feiner. Bei *V. hennigi* birgt die Haut seitlich gegen das Perinotäum hin einen weiten Längssinus, die innere Muskelschicht ist durch eine ziemlich weite Spalte, die durch Querbrücken in Kästchen getheilt wird, vom Integument getrennt (solche sinuöse Kästchen treten an Taf. LII, Fig. 1*s* hervor). Bemerkt mag werden, dass ein medianer Rückensinus selbst bei *V. leydigi* fehlt, trotz dem äusseren Mittelstreifen. Auf die Sohle kommen wir unten zurück.

Die Lunge zieht mit ihrem Vorderende, das Pericard von hinten, z. Th. über der Niere, umfassend, gerade nach rückwärts, mit stetiger Verjüngung (Taf. LI, Fig. 9*l*). Der glatte Endabschnitt stellt nach der Aufnahme des Mastdarms die Kloake vor. Das innere Waben- und Balkengerüst ist vorwiegend der Länge nach geordnet, es springen gekräuselte Längsfalten vor, die auf gewisse Strecken selbst mit der Gegenwand verschmelzen und so mehrere Kammern der Luftwege bilden. Das Balkenwerk macht durchaus einen anderen Eindruck als bei gewöhnlichen Lungenschnecken, es sind nicht die vorragenden Gefässe, die es bilden, sondern Falten, die, mit schmaler Basis ansitzend, sich nach der freien Fläche unter Kräuselungen verbreitern (Fig. 10). Im Querschnitt (Fig. 10 und 11) sieht man ein cubisches Epithel, und darunter ein bindegewebiges Gerüst mit allerlei Blutlacunen. Letztere ziehn sich auffallenderweise auch unmittelbar unter dem Epithel hin, ein etwas verdächtiger Befund, der vielleicht an künstliche Loslösung denken lässt; doch scheinen in der That auch dann nur feine Bindegewebszipfel die Verbindung mit dem Epithel herzustellen, worauf Taf. LI, Fig. 11 deutet. Weder die Zuleitung des venösen Blutes zur Lunge noch die Ausbreitung in derselben scheint sich in weiteren venösen Bahnen und Gefässen, sondern vielmehr in feinen interstitiellen Gewebslücken zu vollziehen.

Das Pericard ist rundlich, der Vorhof sitzt breit rechts an, der Lunge über der Niere zugekehrt. Ich gestehe, dass es mir nicht gelingen wollte, die Lunge bis zu dem vordersten Zipfel des Atriums zu verfolgen. Geht ein Theil des Lungenblutes erst noch durch den vorderen Nierenzipfel? Sehr schön ist das Ventil in der Kammer gegen die Vorkammer. Die Wandung der letzteren verlängert sich als spitzer Conus mit endständiger Oeffnung weit in das Lumen des

Ventrikels hinein. Die Arterien scheinen keine Auffälligkeiten zu bieten. Der gemeinsame Stamm theilt sich sogleich in die Intestinal- und Kopfarterie, letztere, mit normalem Verlauf, hat allerdings besondere Beziehungen zur Fussdrüse und zum Nervensystem (s. u.). Man kann behaupten, dass sie nicht direct zum Schlundring, sondern zum blinden Ende der Fussdrüse ziehe. Dass sie dieser sehr viel Blut zuführt und bei *V. leydigi* der Vordersohle, soweit die Drüse reichen würde, gar keine besonderen Aeste abgiebt, wurde erwähnt. Sofort nach dem Durchtritt durch den Schlundring zweigen sich drei Paar Aeste in den Kopf ab (Taf. LII, Fig. 1), die mediane Verlängerung geht zur Bucca. Aus der Gabelung der Arteria intestinalis und cephalica entspringt gleich noch ein feineres Gefäss für die Eingeweide nebensächlich.

Die Niere macht einige Schwierigkeiten. Bei *V. hennigi* glaube ich mit aller Sicherheit die feine Spalte der Nierenspritze gegen das Pericard, also die ursprüngliche echte Leibeshöhle, wahrgenommen zu haben nach dem zweiten Drittel der Niere etwa. Schwierig war es, den Ureter und die Urinkammer zu finden. Ueber ersteren kann ich nichts sagen, als dass er, wenn vorhanden, vom Hinterende ausgeht und sicherlich kurz ist [1]). Eine Nebenniere in gewöhnlichem Sinne lässt sich nicht auffinden, es lässt sich allerdings vom Boden der Niere und im vordersten und hintersten Ende auch an der Decke die äussere Wand abheben, namentlich das hinterste Ende des secernirenden Gewebes ragt frei nach dem Ureter zu in einen von der Wand gebildeten Hohlraum, aber es ist kein continuirlicher Abschluss der blättrigen, mannigfach verflochtenen Drüse vorhanden. Auf Querschnitten sieht man bei *V. hedleyi* die Blätter von der Decke gerade nach unten in den Hohlraum hineinragen, nicht ganz bis zur anderen Wand, so

1) v. Ihering (l. c.) fasst bekanntlich die Lunge der Heliceen als den erweiterten Harnleiter auf. Ich habe absichtlich in dieser Arbeit das Hauptgewicht nicht auf die morphologischen Parallelen zu anderen Gruppen gelegt, sondern in erster Linie auf die Durcharbeitung mehrerer Repräsentanten des einen Genus. An anderen Stellen habe ich mich wiederholt dafür ausgesprochen, dass man auch die Lunge als eine gesonderte Einstülpung sui generis nehmen kann, welche die Niere in verschiedener Weise zurückdrängt und beeinflusst. Ich glaube, die Deutungen lassen sich beide in gleicher Weise mit den Daten vereinen, meine aber giebt vielleicht für manche Verhältnisse eine befriedigendere Erklärung (*Arion* z. B. contra *Helix*). Was v. Ihering unter intermediären Taschen versteht, ist mir an meinem Materiale nicht ganz klar geworden, es ist wohl dasselbe, was ich von den mehrfachen Lungenräumen gesagt habe.

dass ein Spaltraum frei bleibt; gegen diesen biegen sich die Enden einzelner Blätter um und laufen in seiner Richtung, ohne, wie es scheint, eine zusammenhängende abschliessende Membran zu erzeugen. Uebrigens ist das trabeculäre Gewebe bei *V. hedleyi* erheblich dichter als bei *V. leydigi.*

Wichtiger als die Structur der Niere erscheint das Secret. Die Eigenthümlichkeit besteht in dem Zurücktreten der Harnsäureconcremente. Bei *V. leydigi* sind die Nierenblätter mit Cylinderepithel besetzt, mit den charakteristischen Zellfüsschen etc. (über Wimperung liess sich nichts mehr ausmachen). Daneben aber fanden sich grössere Zellen von polygonalem oder viereckigem Querschnitt. Bei mittlerer Vergrösserung (Hartnack, Obj. 4) traten gar keine festen Bestandtheile hervor, bei stärkerer (Obj. 7) tauchten feine gelbe Körnchen auf und zwar in beiderlei Zellen, nur hie und da zerstreut, zunächst noch ohne Vacuolen. Erst nach längerem Suchen nimmt man auch solche wahr. In der Lunge unmittelbar daneben fehlen die Concremente, zum Beweis, dass es sich bei ersteren um Harnabscheidungen handelt, nur ganz vereinzelt findet sich ein gröberes, gelbbraunes, dunkleres, rundes Korn. Noch auffälliger ist die Armuth an eigentlichen Harnabscheidungen in der Niere von *V. hedleyi.* Höchstens hie und da sieht man vereinzelte Concremente, mehr wie zufällig. Ein wenig mehr finden sich in der Lunge, ordentlich in Vacuolen. Dass hierbei die Conservirung in Alcohol nicht ins Spiel kommt, ist wohl auch ohne mikrochemische Untersuchung anzunehmen, da Harnsäure sich besonders in Alkalien löst. Noch mehr aber wird solche Auffassung gestützt durch das reiche Vorkommen ganz charakteristischer Harnconcremente in anderen Körpertheilen, das wir unter G. bei Betrachtung des Pigments besprechen müssen.

### E. Die Geschlechtswerkzeuge.

Die Unterschiede in den Genitalorganen sind viel weniger durchgreifende als z. B. die der Fussdrüsen. Man kann indess immerhin eine Menge feinere Differenzen, nicht bloss an den männlichen Endwegen, auffinden, die es erlauben würden, die Species sogleich wiederzuerkennen.

Zwitterdrüse und Zwittergang bieten nichts gerade Besonderes (Taf. LI, Fig. 1 und 2). Die Drüse ist bei *V. leydigi* schwach gebräunt, bei *V. hennigi* ganz weiss, aus kugelrunden Beeren zusammengesetzt. Der Zwittergang ist bei *V. hedleyi* länger und feiner als bei *V. leydigi.* Bei letzterer schwillt er gegen das distale Ende auf zu

einer länglichen Vesicula seminalis, die sich bei jener als eine kleine Blase abgliedert. Die Eiweissdrüse (*gal*), aus zahlreichen Schläuchen aufgebaut, ist bei *V. leydigi* etwas compacter. Der lange Oviduct windet sich etwas verschieden auf, korkzieherförmig bei *hedleyi*. Bei jener wird die Axe des Gewindes hauptsächlich von Gefässen gebildet. Schliesslich verliert sich sein Drüsenbesatz, und er läuft dünn und glattwandig zur Oeffnung. Das Vas deferens, das sich bekanntlich gleich an der Eiweissdrüse loslöst, trägt eine ovale, bei den Arten verschieden lang gestielte Spermatocyste. Unten gabelt es sich und schickt einen aufsteigenden Ast, wieder von specifisch verschiedener Länge, zum Receptaculum. Dieses, wie jener aufsteigende Gang, ist bei *V. leydigi* dunkel pigmentirt. Rundlich bei *V. leydigi* und *hedleyi*, ist es bei *hennigi*, welche den kürzesten Samenleiter hat, länglich. Der Blasenstiel ist recht wechselnd, gleichmässig eng und am längsten bei *V. leydigi*, kürzer und gleichfalls cylindrisch bei *V. hedleyi*, wo er mit dem Oviduct noch zu einem Atrium verschmilzt, dick birnförmig aufgetrieben mit derben Wandungen bei *V. hennigi*. Auch jener aufsteigende Gang des Vas deferens lässt charakteristische Eigenheiten erkennen, denn bei *V. hedleyi* schwillt er gegen das Receptaculum kräftig musculös an. Der Samenleiter biegt bekanntlich an der weiblichen Oeffnung unter rechtem Winkel nach vorn um, in der Haut bis in die Nähe der Fühler ziehend, bei seiner Feinheit nur schwer zu verfolgen. Auch zeigen Querschnitte, dass die Muskelbündel der Cutis, die über die Sohlenrinne wegstreichen, gerade um den Samenleiter sich dicht kreuzen und verflechten, ihn so noch mehr verbergend. Bei *V. leydigi* liegt er direct über der Sohlenrinne, kaum etwas nach aussen gezogen, bei *V. hedleyi* ein Stückchen nach aussen. Innen hat er ein einschichtig cubisches Epithel und ist von einer sehr dichten Musculatur, namentlich aus Ringfasern, umhüllt. Nach seinem vorderen Austritt in die Leibeshöhle, unmittelbar neben der männlichen Oeffnung schlängelt er sich in dieser erst noch vielfach, ehe er das proximale Ende des Penis erreicht, so dass er im ganzen eine aussergewöhnliche Länge erreicht. Der Penis in seiner Scheide ist bekanntlich von einer ganz ähnlichen, mit ihm halb verschmolzenen Kapsel begleitet, in der eine fleischige Papille liegt, das Endstück mehr oder weniger zahlreicher Drüsen. Fraglich ist die Interpretation, die man der vorderen Lage des Penis und dem langen, verborgen ziehenden Vas deferens zu geben hat. Es liegt ja nahe, eine Anknüpfung bei den Hinterkiemern zu suchen in der Weise, dass man sich den Samenleiter aus dem Schluss einer äusseren Samenrinne hervorge-

gangen denkt. Die Lage macht es indess nicht gerade wahrscheinlich, denn jene Samenrinne könnte doch nicht mit der Sohlenrinne zusammenfallen, sie würde höher liegen und schräg am Körper verlaufen. Freilich werden auch diese Lagebeziehungen wieder getrübt durch die Umbildung und Erweiterung des Mantels (siehe unten). v. Ihering tritt für solche Beziehungen zu den Opisthobranchien ein (l. c.).

Etwas schwierig ist auch die Deutung der Theile des Samenleiters. Die Spermatocyste hat wohl nichts mit der Vesicula seminalis der übrigen Pulmonaten gemein, da sich die homologe Anschwellung am Zwittergang findet (übrigens ist die genaue systematische Durcharbeitung des distalen Endes des Zwitterdrüsenganges bei den Lungenschnecken noch ein Desiderat). Die Befruchtung findet vermuthlich im proximalen Theile des Oviductes statt, und das Sperma wird aus der Spermatocyste geliefert, in die es aus dem als Begattungstasche fungirenden Receptaculum aufsteigt. Man hat sich also vorzustellen, dass der Same (der frei ohne Patronenhülse übertragen wird) einmal, zum Zweck der Copula, durch das Vas deferens in centrifugaler Richtung nach dem Penis geleitet wird, nach der Begattung aber in centripetaler durch den aufsteigenden Ast desselben und das über ihm gelegene proximale Stück. Dieses Stück entspräche der Samenrinne im Ovispermatoduct der Stylommatophoren, und man hätte sich nur zu denken, dass die Rinne sich auch, bei einer *Helix* etwa, noch nach der Loslösung eines Vas deferens auf den Oviduct, das Atrium und den Blasenstiel fortsetzte, um das Sperma nach der Copula in den Ovispermatoduct hinaufzuleiten. Schlösse sich dann die Rinne zum Canal ab, der sich löste, so wäre der aufsteigende Ast der Vaginuliden hergestellt. Aus allem diesen geht hervor, dass eine Selbstbefruchtung durch diesen Ast hindurch, eine directe Ueberleitung von Sperma in das Receptaculum, so nahe sie liegt, höchst unwahrscheinlich ist.

Die männlichen Endorgane bezeichnet Semper als Penis und Penisdrüse. Ueber den ersteren wird ein Zweifel nicht statt haben können; wohl aber fragt sich's, ob man nicht für den indifferenten Namen „Penisdrüse“ einen bestimmteren setzen könne, „Pfeildrüse“ nämlich. Die Thatsachen, die für solche Homologisirung sprechen, sind etwa folgende: Bei unseren Thieren verbindet sich mit der Penisscheide eine Nebenscheide, in der sich eine durchbohrte Papille befindet, das Ausmündungsorgan einer Anzahl von Drüsen. Der hohe Nervenreichthum dieses Organs (s. u.) deutet auf besondere Empfind-

lichkeit, so dass die Deutung als Reizwerkzeug schon daraus hervorgeht. Durchbohrte Reizkörper mit Drüsen finden sich aber bei den Pulmonaten, namentlich den Stylommatophoren, in reicher Menge. Semper hat viele beschrieben aus den Tropen, bei uns kommen manche Vitrinen dazu. Meist freilich sind diese Organe mit dem indifferenten Geschlechtsatrium verbunden, ebenso häufig mit den weiblichen Endwegen. Bisweilen springen sie auf die männlichen Wege über, und das wird um so klarer, wenn man unter diese Reihe auch die undurchbohrten, drüsenlosen Körper mit oder ohne Kalkspitze einbezieht, bei *Amalia* am Atrium, bei den Ackerschnecken am Penis, ähnlich *Zonitoides*. Noch deutlicher aber wird die Beziehung, wenn man die Reizdrüse neben dem völlig von den Zwitterorganen getrennten Penis der Pteropoden dazu nimmt; bereits die Rhabdocoeliden endlich bieten ein entsprechendes Verhalten. Die Summe dieser Daten macht es wohl mehr als wahrscheinlich, dass auch bei den Vaginuliden das Reizorgan als Liebespfeil zu deuten sei.

Man könnte ein paar nebensächliche topographische Merkmale anführen. Bei *V. leydigi* schlägt sich die Pfeildrüse über den Darm, bei *V. hennigi* darunter, eine Folge der späten Entwicklung dieser Organe, die durch andere in verschiedene Richtung gedrängt werden.

Bei *V. leydigi* ist der Penis (Taf. L, Fig. 4) lang conisch, an der Spitze, wie es scheint, mit schräggestellter Oeffnung. Die Pfeilpapille ist kurz und eingeschnürt kegelförmig. Pfeildrüsen lang, 19. Am Penis ein kräftiger Retractor, dazu zwei kürzere vorn.

*V. hennigi* schliesst sich ziemlich eng an *V. maculata* Templeton von Ceylon an. Der Penis (Taf. L, Fig. 6) hat beinahe dieselbe Gestalt, eiförmig zugespitzt, die Mündung unter einer herabgekrümmten, seitlichen Nase. Die Pfeilpapille bei *maculata* spiralig gedreht, ist hier fussförmig geknickt. Dazu 13 Pfeildrüsen, ziemlich kurz, von verschiedener Länge, fingerförmig in dem einen, drei- bis viermal so lang im anderen Falle. Eine war proximal gespalten. — Somit steht diese Art der *maculata* nahe. Immerhin sind Unterschiede auch in den Begattungswerkzeugen vorhanden (die übrige Anatomie wäre erst noch zu prüfen). Dazu kommt die geographische Trennung mindestens durch den Bengalischen Meerbusen.

Der Penis von *V. hedleyi* (Taf. L, Fig. 5) ist kurz stempelförmig, wie abgehackt, die Mündung central in der platten Endfläche. Die Pfeilpapille lang dolchförmig, etwas wellig gebogen. 7 gleichlange Drüsen. Der Retractor theilt sich für beide Scheiden. Er entspringt

auf der rechten Sohlengrenze, auf der Linie, in der die Fussnerven eintreten, auf der Höhe der Herzkammer.

Auffallend ist die derbe Consistenz der Pfeildrüsen. Bei einer Schnecke, die im Wasser verfault, bleiben sie äusserlich unverändert, knorpelig. Von gleichmässig cylindrischem Bau, haben sie ein weites Lumen, mehr als ein Drittel der Dicke ausmachend, von einer scharf doppeltcontourirten Tunica propria ausgekleidet, streckenweise mit einem gleichmässigen oder aus groben Ballen gebildeten Secrete erfüllt. Am Blindende tritt der Drüsenbelag zurück, so dass sich die äussere Umgrenzung mit der Membran des Ganges berührt. Innerhalb der Papille verjüngen sie sich, doch kommt es zu keiner Verschmelzung, sondern jede zieht für sich bis zur Spitze, so ihrem starren Charakter getreu.

Die directe Entwicklung ohne Larvenorgane gilt als bekannt (cfr. SEMPER, l. c., v. IHERING, l. c.). Natürlich wäre genauere Einsicht erwünscht bezw. der Niere u. s. w. Die Eier von *V. leydigi* oder *V. hedleyi* beobachtete Herr HEDLEY, der die Arten höchstens für Varietäten nahm, am 3. Mai. Ein Thier hatte einen Eihaufen noch an sich: „One was brought to me yesterday with a mass of eggs attached to the slimy coat of its body and which it had evidently just deposited, for while the other specimens walked about briskly this one lay on its back exhausted. Some of the young were in the act of escaping from the egg. The mass of eggs (s. Taf. L, Fig. 4) numbered about 30 attached together by threads of mucous. Each was of a regular oval shape meassuring 6 mm along the major axis, and 4 mm on the minor axis. The pink body of the embryos were visible through the thin soft transparent membrane of the egg. I am informed that the eggs are usually laid in a little hole in the ground like those of the Helicidae.“ Wenn HEDLEY's Schluss, dass die Eier eben erst abgelegt waren, richtig ist, so wären die Thiere ganz oder nahezu ovovivipar. Damit würde die dünne Eischale stimmen, weniger das Ablegen in Erdlöcher, die doch vorwiegend zum Schutze gegen das Austrocknen dienen würde. Mir ist die Entwicklung der Eier in der Mutter etwas unwahrscheinlich, wenigstens wäre es auffallend, dass mir dann kein trächtiges Thier unter das Messer kam.

Schliesslich sei bemerkt, dass die Genitalentwicklung, anders als etwa bei Limnäen oder Helices, spät eintritt. Die jüngsten Exemplare von *V. leydigi* und *hedleyi*, höchstens halb so lang wie die erwachsenen, zeigten beim Oeffnen noch keine Spur von Geschlechtswerkzeugen,

wenigstens bei gröberer Präparation. Wahrscheinlich darf man daraus, wie bei unseren Arionen etwa, auf sehr schnelles Körperwachsthum und wohl auch einjährige Lebensdauer schliessen. Damit stimmt eine briefliche Angabe Herrn Hedley's: „After a wet day in winter, the paths of the Botanical gardens in Brisbane were strewn with stiff and dying specimens. I therefore conjecture the damp and cold to be injurious to them. Some so found had their buccal mass exserted and their tentacles half expanded", — ganz wie sterbende Arionen. Freilich wird an ein anderes Temperaturoptimum zu denken sein, wie denn auch etwa die vielen Giftschlangen Australiens ihren Winterschlaf halten. Semper hat in den „Existenzbedingungen der Thiere" Beispiele verschiedenen Wärmebedürfnisses behandelt.

## F. Das Nervensystem.

Wie überall, giebt die Innervirung der einzelnen Körpertheile die ersten Anhaltspunkte, ihren Werth für die Homologien abzuschätzen. Mir war es von besonderer Wichtigkeit, den Prüfstein hier für die Untersuchung des Notäums in allen seinen Theilen zu benutzen. Für *V. hennigi* reichte das Material nicht aus; die anderen konnte ich wenigstens bis zur Deutung der verschiedenen Nerven verwenden.

Semper hat bereits den verschiedenen Verlauf der grossen Fussnerven, wie er sie nennt (in Wahrheit umfassen sie mehr Elemente), für die Systematik ausgebeutet. Sie halten sich Anfangs bald mehr zusammen, bald treten sie sogleich divergirend auseinander. Im ersteren Falle ist die Stelle, wo sie sich schliesslich trennen, um eine wechselnde Strecke vom Körperende entfernt. Dieser letzte Punkt scheint damit zusammenzuhängen, dass die Pedalnerven zugleich die Visceral-, bezw. Pallialnerven mit enthalten oder doch mit ihnen auf's engste verknüpft sind. Hier kann ich allerdings nicht angeben, durch welches Organ der Verlauf bestimmt wird, indem es seinen Nerven aus dem gemeinsamen Strange herüberzieht. Für den Anfang dagegen scheint die Fussdrüse, deren Knickung oder gestreckten Verlauf Semper hier und da andeutet, maassgebend zu sein. Bei *V. leydigi* (Taf. LI, Fig. 8 und 9), wo die Fussdrüse völlig zusammengeschlagen ist, so dass das Blindende vorn unter dem Schlundringe liegt, strebt die Aorta von der Umbiegungsstelle der zweiten Darmschlinge in die dritte unmittelbar diesem Punkte zu, ohne weiter auf die Nerven einzuwirken. Diese divergiren daher von vorn an. Bei *V. hedleyi* dagegen (Taf. LI,

Fig. 7, und Taf. LII, Fig. 1), wo die Fussdrüse, mit einer Knickung, gerade nach hinten geht, begiebt sich die Arteria cephalica nach diesem Blindende und theilt sich hier, von der Versorgung der Drüse abgesehen, in einen Ast nach vorn und einen nach hinten, d. h. in die eigentliche cephalica und die pedalis. Deren nach der Sohle zu ziehende Seitenäste halten dann die Nerven zusammen, so dass sie, im Anfange nur durch die Fussdrüse nach rechts gedrängt und ihr in einem Knie ausweichend, sich in paralleler Richtung ziemlich eng aneinanderschmiegen. Man kann also die Lage des proximalen blinden Fussdrüsenendes als das Maassgebende für die Orientirung der Nervenstämme betrachten, mit dem Hinzufügen, dass die Drüse selbst nach links verschoben ist aus der Medianlinie heraus, wohl ein Symmetrieausgleich gegen die so weit nach vorn geschobenen männlichen Endwege auf der rechten Seite, ähnlich der Ungleichheit der Speicheldrüsen (s. o.). Ob freilich damit die Ursachen erschöpft sind, ob vielleicht die Verlagerung jenes Blindendes durch die Stärke des Blutstroms während der Ausbildung bedingt wird, oder ob noch andere Momente die Verbiegung hervorrufen, das vermag ich nicht zu beurtheilen. Die Abhängigkeit aber des Nervenverlaufs von dem der Fussdrüse glaube ich behaupten zu dürfen.

Die Beziehung des Schlundrings zu den davor gelegenen Speicheldrüsen ist bereits erwähnt.

Die Cerebralganglien sind, wie bei den Athoracophoriden, unter den Oesophagus hinabgerückt; alle Connective und Commissuren bis auf die lange Cerebralcommissur sind bis zum Verschwinden verkürzt. Die Pedalnerven scheinen durch wenigstens zwei, vielleicht drei kurze Commissuren mit einander verknüpft, man erkennt sie auch hier nur an Quetschpräparaten. Alle übrigen Verbindungen, die gewöhnlich als Connective gefasst werden (wobei die Faserzüge zwischen den einzelnen Visceralganglien, — ob Commissur, ob Connectiv — Schwierigkeiten machen), sind für die äusserliche Präparation völlig verschwunden, sie würden nur an Schnitten nachzuweisen sein [1]); ja die Verschmelzung zwischen Hirn- und Commissuralganglien, Hirn- und

1) Bei *V.* ***hedleyi*** scheinen nach dem Abtrennen der Cerebral- und Visceralganglien kurze Connective, die von den Fussknoten zum Hirn und den Commissuralganglien, hervorzutreten, links, wie zu erwarten, zwei, rechts aber vorn ein Cerebropedalconnectiv und eins dahinter von den Pedal- zu den Commissuralganglien. Dieses aber entstand aus zwei getrennten Wurzeln, woraus ich die Unsicherheit der makroskopischen Präparation herleite.

Fussknoten, Pedal- und Commissuralganglien, zwischen diesen und den Visceralganglien, endlich zwischen den einzelnen Visceralganglien ist so innig, dass genaue Grenzbestimmungen fast unmöglich sind.

Wie zu erwarten, zeigen die Nerven selbst bei den verschiedenen Arten keine Differenzen. Die Hirnganglien haben mehrere Ausladungen, ähnlich anderen Pulmonaten. Die Commissur, hinten sehnig musculös eingefasst, hat vorn einen nach der Mitte zu verschmälerten, aber sie fast erreichenden Zellenbelag, es ist jene Zellenmasse, die mit gesonderter Ableitung von den eingestülpten Nasengruben, den Homologis der Wimpergruben bei Nemertinen u. s. w. (nach Sarasins) herstammt. Nach aussen von diesem Lager entspringt der Ommatophorennerv, dann springt die Hauptausladung vor, an deren lateralem Rande der grosse Nerv für die kleinen Fühler herauskommt, ihm folgend noch drei Nerven für die Kopfhaut und den Mundumfang. Mehr von der Unterseite kommt die Buccalcommissur. Die rundlichen Buccalganglien haben ihre normale Lage unter dem Oesophaguseingang, durch eine Quercommissur verbunden. Von jedem zieht ein Gastralnerv nach hinten.

Vom rechten Cerebralganglion entspringt noch mindestens ein Genitalnerv, dessen Ursprung genau festzustellen der Arterienreichthum leider verwehrt. Er schwillt in der Wand des Pfeilsacks zu einem Knoten an, aus dem wenigstens zehn feinere Nerven herausstrahlen.

Die Commissuralganglien sind schwer abzugrenzen, namentlich ist kein gesonderter Knoten vorhanden ohne Nerven, der bloss für die Regulirung der Faserzüge da wäre. Vielmehr entspringen aus dieser Anschwellung jederseits vier seitliche Fussnerven (Taf. LII, Fig. 1), der vorderste der stärkste. Sie schlagen sich rechts, in deutlicher Absonderung von den eigentlichen Sohlennerven, über den Fühlerretractor hinüber.

Aus den Pedalganglien entspringen die Nerven auf der Unterseite. Vier oder fünf feinere gehen gerade von den Knoten nach unten in die Sohle. Eigenthümlich ist es, wie ihr normaler Verlauf durch die Fussdrüse alterirt wird, deren nachträgliche Verlagerung daraus deutlich hervorgeht. Bei *V. leydigi* nämlich schlägt sich einer von ihnen rechts über die Fussdrüse, die anderen liegen links von ihr. Das vorderste Fussnervenpaar, ziemlich kräftig und jedenfalls sensitiv, geht nach vorn, hält sich an die Seiten der distalen Fussdrüsenpartie und zieht bis zu deren Mündungspapille. Nach hinten strahlen einige weitere Sohlennerven heraus, endlich kommt der stärkste Hauptstamm, dessen paralleler oder divergenter Verlauf oben geschil-

dert wurde. Bei *V. hedleyi* giebt er von Zeit zu Zeit einen Ast gerade nach unten in die Sohle ab.

Die meisten Schwierigkeiten machen die Visceralnerven. Es gelingt zunächst nicht, die typische Anzahl von fünf, bezw. drei Knoten (wenn man die Commissuralganglien beiseite lässt) herauszufinden. Vielmehr kann man fünf bis sechs eng zusammenhängende keilförmige Abschnitte erkennen (am deutlichsten Taf. LI, Fig. 9), von denen die meisten nochmals vom Hinterrande her bis zur Mitte getheilt sind. Von diesen gehen eine ganze Anzahl Nerven aus, [bei *V. hedleyi* (Taf. LII, Fig. 1) zählte ich bis sieben, die theils zu den Eingeweiden, theils zum Notäum und Hyponotäum ziehen. Bei *V. leydigi* bleibt wenigstens der mittlere frei und steigt als N. intestinalis mit der Aorta zu den Eingeweiden empor, bei *V. hedleyi* verläuft auch dieser Nerv zunächst mit den Pedalsträngen und biegt dann gleichfalls mit der Aorta ab. Alle übrigen treten mit den letztgenannten in dieselbe Neurilemmscheide ein. Wie diese bilden sie flache Bänder, sich wiederholt mit ihnen kreuzend und so eng aneinander gebunden, dass sie auch die feineren Biegungen derselben mitmachen. Der erste, den ich als N. analis deute, lenkt bei *V. leydigi* ein Stückchen vor, bei *V. hedleyi* gerade am Enddarm herüber zu den Mantelorganen ein, bei *hedleyi* zwei symmetrisch dazu links nach dem Notäum. Weiter verlaufen die visceralen Nerven auf der Innenseite der pedalen, deutlich wenigstens bei *hedleyi.* Schliesslich kreuzen sie sich wieder mit ihnen und treten, früher bei *leydigi*, erst gegen das Ende bei *hedleyi*, zu den hinteren Theilen des Hyponotäums. Man könnte diese beiden Nervenpaare auch als vordere und hintere Mantelnerven bezeichnen. Wenn ich hinzufüge, dass bei *V. hedleyi* noch ein Mantelnerv rechts zwischen dem hinteren und vorderen N. pallialis, bezw. analis nach dem Hyponotäum geht, dann ist auch im einzelnen Verlaufe die Siebenzahl, die ich an den Visceralknoten wahrnahm, erreicht.

Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich aus diesem Verlaufe den positiven Beweis herleite, dass das ganze Notäum und Hyponotäum dem Mantel der übrigen Pulmonaten entspricht. Man hätte sich vorzustellen, dass der Mantel eine enorme Ausbreitung erreichte über das ganze Thier weg. Fraglich bleibt's freilich, wegen der Lage der weiblichen Genitalöffnung am Hyponotäum, ob auch dieses mit als Mantel zu deuten sei und nicht vielmehr wenigstens das Perinotäum den Mantelrand vorstelle. Im Ganzen wird dadurch gerade keine neue Auffassung begründet, aber die alte durch anatomische Befunde gestützt.

## G. Das Integument.

Es erübrigt die sogenannte Haut, also das Epithel mit den mesodermalen Elementen, die man wohl als Cutis bezeichnet. Von besonderem Interesse sind die Fühler, die Drüsen, das Pigment, die Sohle, die alle zusammen den animalisch wichtigen Theil des Thieres ausmachen. In ihnen liegt eine grosse Summe von Besonderheiten vor, in denen sich ganz eigne Wege der Anpassung und Abstammung zu offenbaren scheinen.

### a) Das Notäum und Hyponotäum.

So gering die Unterschiede der äusseren Gestaltung sind, wie sie oben beschrieben wurden, so durchgreifend sind sie bis in die gröbsten Verhältnisse, sobald man Schnitte vor sich hat. Da ist denn die Rückenhaut von *V. leydigi* mindestens noch einmal so dick wie die von *V. hedleyi* (*V. hennigi* konnte ich bei dem spärlichen Material nicht in Vergleich ziehen). Gegen das Perinotäum mag sie sich bei beiden gleichmässig verdicken, um nach unten conisch abzunehmen (vergl. Taf. LI, Fig. 2, und Taf. LII, Fig. 1).

Ein anderer Unterschied betrifft die Vertheilung der Gewebselemente. Er ist womöglich noch stärker. Bei *V. leydigi* sieht man, nachdem man das Thier geöffnet und ausgebreitet hat, nach Wegnahme der inneren Mesenchymschicht, welche die Sinus begrenzt (Taf. LII, Fig. 1), kräftige Muskelzüge, zu unterst meist Ringmuskeln, bei *V. hedleyi* sind sie viel weniger ausgeprägt, die Innenfläche des Notäums erscheint mehr verschwommen. Der Grund ergiebt sich aus der Betrachtung der Schnitte. Bei beiden Arten liegt unter dem Epithel eine Schicht von Einsackungen, die zunächst die Drüsenschicht heissen mag, dann folgt bei *V. hedleyi* ein gleichmässig dichtes Gewebe durch die ganze Dicke. Bei *V. leydigi* hat sich dieses deutlich in zwei Lagen gesondert. Die äussere, unter der Drüsenschicht, ist noch dichter als bei *hedleyi* die ganze, darunter aber ist das Gewebe deutlich gelockert und lacunär, eine Kreuzung von Muskelfasern, hie und da eine Verdichtung (Blutgerinnsel? stärkeres Bindegewebe?), mit lauter Sinus. Die Fasern strecken und ordnen sich am dichtesten nach der Leibeshöhle zu. Während bei *hedleyi* nicht einmal die Drüsenschicht sich scharf vom Untergrunde abhebt (s. u.), kann man bei *V. leydigi* ohne Weiteres drei Schichten unterscheiden, die Glandularis, die Mucosa und die Spongiosa.

Die Pigmentvertheilung beschränkt sich bei beiden Schnecken

auf die Glandularis. Der schwarze Farbstoff hält sich vorwiegend an die Drüseneinsenkungen; und deren verschiedener Zustand, oft mit fest geschlossener Mündung, oft mit flach becherartiger Ausbreitung, ist Schuld daran, dass es nicht recht gelingen will, die Pigmentirung, besser die Zeichnung der Schnecke äusserlich zu präcisiren. Wir haben es nicht mit einer typischen Bänderung oder dergleichen zu thun, wie bei den Limaciden etwa, sondern mit einer strengen Begrenzung des Farbstoffes auf die Drüsen, die wiederum als ziemlich verschiedene Warzen, je nach der Haltung, in der sie erhärtet wurden, hervortreten können, bald ein weisser Knopf im schwarzen Felde (weit geöffnet), bald ein ganz schwarzer Punkt (geschlossen). Wer versucht, nach äusseren Merkmalen des Colorits und der Zeichnung die Vaginuliden zu schildern, wird stets fehlgehen, wenn er nicht den Grundcharakter des Pigments bei ihnen in erster Linie berücksichtigt. Und der ist der, dass es im ausgesprochensten Maasse mit der Secretion (unter dem Einfluss des Lichts — und der Meteore? —) zusammenhängt, eine Bestätigung der in neuerer Zeit immer mehr Anklang findenden Ansicht. Leydig hat sie ausgesprochen, am energischsten hat sie Eisig durchgeführt. Für die Schnecken habe ich mehr als einmal die Beziehung des Pigments zu den Atmosphärilien einerseits und zum Blutlauf andererseits betont. Hier stellt sich die Sache wieder etwas anders. Der Haut fehlen gesonderte typische Venensinus, und damit fällt eine typische Zeichnung weg. Die Hauptsammelstelle des venösen Blutes ist die ganze Leibeshöhlenauskleidung; die Vertheilung in der Haut ist eine spongiös-diffuse. Dementsprechend häuft sich die Färbung da an, wo bei sonst gleich gedachten Bedingungen der Hauptblutdruck gegen die Oberfläche stossen muss, in der Peripherie nämlich, naturgemäss vorwiegend da, wo die Atmosphäre den freiesten Zutritt hat, auf dem Notäum. Dem Einwand, dass die kräftigste Schwärzung gerade im Perinotäum liegen müsste und nicht nach innen davon, ist leicht zu begegnen; in dieser starken Randlinie nämlich ist das Gewebe am meisten verdichtet, kräftige Längsmuskeln ziehen entlang, das Blut hat noch weniger freien Spielraum. Im Uebrigen richtet sich der Farbstoff nach den Orten regster Hautthätigkeit, d. h. nach den Drüsen, die eigenthümlich genug sind. Nach ihrer Schilderung müssen wir auf das Pigment zurückkommen.

Die Hautdrüsen stellen sich zunächst denen den übrigen Pulmonaten scharf gegenüber, dadurch dass sie nicht einzellig sind und so nach der Haut durchbrechen; sondern zum mindesten findet das Secret seinen Abfluss durch taschenartige, mehr oder minder tiefe Haut-

einsenkungen. Den besten Einblick gewährt zunächst *V. leydigi* (Taf. LII, Fig. 1). Das gewöhnliche Cylinderepithel (über dessen Cilienbesatz, ob vorhanden oder nicht, ich keinen Aufschluss mehr geben kann) wird zu einem flachen Plattenepithel in den Gängen. Die Abbildung stellt die Reihen in den verschiedenen Zuständen der Oeffnung dar. Die linke Drüse zeigt die ziemlich weitläufig gestellten Kerne des Epithels. Die Taschen gehen bald canalartig nach unten, bald erweitern sie sich, bald flachen sie sich offen ab. — Um diese Taschen gruppirt sich nun eine Zone grosser heller Blasen, nach unten am weitesten, gegen das Epithel abnehmend. Ueber diese ist das Urtheil am schwierigsten. Sind es die Drüsenzellen ? Oder bedeuten sie bloss, wofür ich eintreten möchte, die Reservoire für den Schleim, welcher aus der darunter liegenden Mucosa stammt? Einzelne von ihnen enthalten Schleimballen, die der Wand nicht oder nur wenig anliegen. Kerne waren nicht darin zu finden. Das zusammen macht es unwahrscheinlich, dass sie einzellige Drüsen sind. Ihre Scheidewände bestehen aus einem Bindegewebe, einer flachen Tunica propria mit Kernen, wie ich bei *V. hedleyi* allerdings besser sah. Die dichte Zellenlage der Mucosa, zwischen deren Muskelfasern etc., die sich ziemlich kräftig färben, ganz entsprechend den Schleimklumpen in den Blasen, macht den Eindruck, als hätten wir's mit einem Schleimgewebe zu thun, das durch die Blasen seinen Ausweg suchte. Es drängt sich völlig gegen dieselben hin. Indess mag aus diesen Befunden noch kein Beweis hergeleitet werden, und es handelt sich vor der Hand mehr um eine bequeme Deutung der Bilder. Das Pigment umgiebt vorwiegend die oberen Enden der aus den Blasen gebildeten Kugeln. Wo es zwischen zweien unter dem Epithel hinüberzieht, kann man sicher sein, dass es sich um eine neue kleinere Alveole handelt. Es dringt übrigens in die Bindegewebshäute zwischen den Blasen ein, gelegentlich auch wohl zwischen die Epithelzellen (entsprechend den Befunden Kölliker's an anderen Thieren, besonders Vertebraten). Nach unten verschwindet es sehr bald.

Bei *V. hedleyi* bemerkt man unter dem Epithel überall ähnliche, jedoch kleinere Blasen (z. B. Taf. LII, Fig. 2). Es bleibt aber fraglich, ob sie als einzellige Drüsen jemals nach aussen unmittelbar durchbrechen. Ich habe sie nur in die Bechereinsenkungen sich öffnen sehen. Sie bilden übrigens keine so regelrecht abgeschlossene helle Zone um die Becher, sondern die ganze Cutis ist selbst mehr oder weniger blasig. Ebenso wird der schärfere Eindruck dadurch verwischt, dass die Blasen nicht bloss durch dünne Membranen von ein-

ander geschieden sind, sondern dass sich das tiefere Schleimgewebe überall zwischen sie hineindrängt. Und man kann von diesem Gewebe aus den Schleim gelegentlich, wie in Fig. 2, Taf. LII, in Strängen und Bändern sich nach aussen ziehen sehen; man findet wohl ein solches Schleimband, dass mit zwei oder drei Wurzelfäserchen in der Wand haftet, oder ein anderes, in dem man noch eine Reihe von Kernen erkennt, wohl im Gänsemarsch geordnet. Man glaubt in der That, die Schleimzellen des Bindegewebes selbst in diesen Strängen sich entleeren und nach aussen abstossen zu sehen. Freilich was sollen dann die Blasen, wenn zwischen ihnen die Entleerung statt hat? Auf diese Frage finde ich keine exacte Antwort. Bei der geringen Schärfe, mit der sie *V. hedleyi* zeigt, scheinen sie allerdings kaum etwas anderes zu sein, als die restirenden Lücken nach der Entleerung, die von allen Seiten zu verschiedener Zeit nach je einer Einsenkung statt haben kann (bei *V. leydigi* scheinen sie viel constantere Reservoire zu bilden). Mit dieser Auffassung stimmen die weiteren Untersuchungen überein. Das Schleimgewebe durchsetzt, wie wir sahen, die ganze Dicke des Notäums. Dem entspricht die auffallende Thatsache, dass die Einsenkungen nicht, wie es zunächst den Anschein hatte, kurze geschlossene Säcke sind oder doch nur selten, sondern dass sie weiter in die Tiefe vordringen, zumal nach dem Perinotäum zu, dass sie ein communicirendes dichtes Canalsystem bilden, das gegen das Perinotäum seine reichsten Mündungen hat. Dieser Befund, an den ich Anfangs nicht glauben wollte, ergab sich doch ganz bestimmt aus der Verfolgung von Schnittserien, und nach einer solchen ist Fig. 2 auf Taf. LII zusammengestellt. Mustert man das Gewebe der Rückenbedeckung, namentlich in der seitlichen Verdickung, genauer (Taf. LII, Fig. 3), so findet man im Querschnitt des Körpers vier Sorten von Muskelzügen, die sich wie bei einem Rohrstuhlgeflecht regelrecht kreuzen, und dazu, senkrecht durchschnitten, noch Längsmuskelzüge. Die lacunären Maschen, die bleiben sollten, sind beträchtlich verengert durch das Schleimgewebe, das sich überall an die bestimmter geformten Elemente anlegt. Durch Picrocarmin mit einem zarten rosa Schein angehaucht, bildet es überall eine gleichmässige Grundmasse oder Hülle, die sich gegen die Lamelle zu verdichtet und zusammenschiebt.

Ehe wir das Facit aus diesen Befunden ziehen, mag noch einiger Besonderheiten gedacht werden.

Gelegentlich sieht man auf Schnitten innerhalb der Canäle, die weiter im Innern leer zu sein pflegen und auch, wie die Einsenkungen von *V. leydigi,* gegen die Mündung nur selten den oben beschriebenen

Schleim enthalten, ein dichteres Gerinnsel, das mir eher wie ein Blutgerinnsel aussah als wie Schleim. Der Gedanke wurde gestützt durch hie und da an den Canälen auftretende Sphincteren, gerade so wie sie in der Sohle auftreten (s. u.). Bei dieser sind sie bestimmt zum Blutlauf gehörig, und es liegt nahe, auch hier geradezu an eine directe Communication der Schleimcanäle mit Blutlacunen, ja an ein Zusammenfallen beider zu denken. Ich mag nicht die glücklich widerlegten Ansichten von dem nach aussen sich öffnenden Wasser- oder Blutsystem gewaltsam unter neuer Form wieder aufwärmen. Aber es ist schwer, die sich aufdrängende Annahme von der Hand zu weisen. Die Sphincteren würden im Stande sein, einen unerwünschten Abfluss und Substanzverlust zu verhindern.

Zwei andere Gesichtspunkte ergeben sich aus dem Studium des Pigments. Das schwarze ist, wie oben angegeben, bei *V. leydigi,* spärlicher vertheilt, namentlich in feinen Punkten an den Seitentheilen des Notäums. Es hält sich auch hier streng an die Ausmündungen der Schleimcanäle (Taf. LII, Fig. 3), um die es einen oberflächlichen, zierlich aus sternförmigen Chromatophoren gewebten Ring bildet. Ich suchte nach Nerven, da der Verdacht der Anwesenheit von Rückenaugen vorlag, jedoch vergeblich. Indess braucht man nur sich einen Hautnerven um den Grund eines mit Schleim erfüllten, oben geschlossenen, ja vielleicht nur temporär geschlossenen Bechers ausbreiten zu lassen, und man hat jene Sinnesorgane, die ebenso gut der Geruchswahrnehmung dienen könnten — in geöffnetem Zustande —, als dem Gesicht, in geschlossenem.

Neben dem schwarzen Pigment findet sich unter der Haut eine meist ziemlich schwer aus der Gewebsverdickung unterscheidbare Lage gelbbraunen Farbstoffs (Taf. LI, Fig. 2, Taf. LII, Fig. 2 und 3†). Eine genaue Analyse über die Thatsache hinaus, dass das gelbe Pigment aus Körnern besteht, gelang mir nicht. Jedoch scheinen mir andere Thatsachen einen genügenden Schlüssel dafür zu bieten. Die Farbe der Körner ist dieselbe wie die der Nierenconcremente. Von diesen wurde gezeigt, dass sie bei *V. leydigi* ziemlich spärlich vorhanden sind, bei *V. hedleyi* aber so gut wie gar nicht sich auffinden liessen. Umgekehrt findet man solche Concremente, ganz charakteristisch in Vacuolen, die rundlichen Zellen angehören, durch den Körper ausserhalb der Niere vertheilt, wenig bei *V. leydigi,* auffallend zahlreich bei *V. hedleyi.* Bei jener treten sie am deutlichsten in dem Mesenterium auf, welches den Enddarm bei seinem Herübertreten aus dem Intestinalsack zum Mastdarm einhüllt; bei dieser dagegen braucht man

irgend ein zartes mesenteriales, bezw. mesenchymatöses Häutchen irgendwo aus der Leibeshöhle unter das Mikroskop zu nehmen, um reichlich das Nierenepithel, um mich des Ausdrucks zu bedienen, daran zu finden; namentlich die Arterienüberzüge sind dicht damit besetzt. Es liegt wohl nahe, hier an einen anderen Weg der Harnsäureabfuhr zu denken, im Zusammenhange mit verwandten Thatsachen, die jetzt so vielfach discutirt werden, namentlich in der Parallele mit KÜKENTHAL's Nachweis, dass bei Oligochäten feste Körper (Carmin) nicht durch die Nephridien, sondern direct durch Wanderzellen nach aussen geschafft werden. Danach würde die Niere der Vaginuliden in verschiedener Abstufung nach den systematischen Gruppen, bezw. Untergattungen, vorwiegend die Abscheidung flüssiger Secrete leisten, am stärksten bei *V. hedleyi*. Die Harnsäure mag dagegen in allen Geweben, wo sie als Product der ökonomischen Eiweisszersetzung auftritt, abgelagert und dann durch die Haut des Notäums an die Oberfläche geschafft werden. Ob sie hier bis nach aussen gelangt oder als subepitheliales Pigment aufgespeichert wird, wäre weiter zu untersuchen.

Das vorliegende Material genügt allerdings nicht, um alle die interessanten Probleme, die sich an die Analyse der Notäumschnitte knüpfen, bis zu scharfer Beantwortung zu verfolgen. Möchte sich bald jemand zu eingehenderen experimentellen und histologischen Studien an frischen Thieren anregen lassen! Das Bild, das mir die Combination der verschiedenen Andeutungen, die ich fand, bis jetzt ergeben, mag etwa folgendes sein.

Die Rückenhaut der Vaginuliden stellt gewissermaassen das Ideal des Landmollusken-Integuments dar. Während wir die überreiche Schleimabsonderung auch bei unseren gewöhnlichen Pulmonaten bewundern, aber die Nutzbarmachung des tieferen Schleimbindegewebes für die Secretion an der Oberfläche durch Vermittlung einzelliger Drüsen nicht wohl verstehen, sondern wohl der übertragenden Thätigkeit durch das Blut anheimgeben müssen, — so wird bei den Vaginuliden jene gesammte Schleimreserve des Körperschlauchs unmittelbar für die Secretbildung in Anspruch genommen. Entweder senkt sich die Haut zu Bechern ein, umgeben von weiten Blasenreservoiren, durch welche der Schleim nach aussen gelangt; dann drängt sich das Schleimgewebe zu einer dichten Lage in der oberen Hälfte der Haut zusammen: *V. leydigi* — oder die Einsenkungen vertiefen sich zu Canälen, die das gesammte Integument durchsetzen; dann bleibt auch das Schleimgewebe durch die gesammte Dicke der Haut gleichmässig ver-

theilt: *V. hedleyi.* Im letzteren Falle communiciren die Secretionscanäle möglicherweise direct mit den Blutlacunen, wobei ein unliebsames Entweichen noch auszunutzender Stoffe durch scharfen Sphincterverschluss gehindert wird. Diese letzte Consequenz der ganzen Hautökonomie bedarf natürlich noch der genauesten Prüfung. Die hohe Steigerung der secretorischen Leistung der Haut bei *V. hedleyi* findet ihren weiteren Ausdruck in ihrer Bedeutung für die Harnentleerung. Die geformten Stickstoffausscheidungen gelangen nicht durch die Niere, sondern durch die Haut aus dem Körper. Möglicherweise bleiben sie subepithelial unter der Epidermis liegen. Der verbreitete schwarze Farbstoff, in den verzweigten Chromatophoren, verleugnet ebensowenig seine Beziehung zu den Secreten. Da er sich an die Mündungen der Schleimporen hält, ist anzunehmen, dass er zu den Absonderungen in ursächlichem Zusammenhange steht, so gut wie seine Beschränkung auf das Notäum die Abhängigkeit von den Meteoren offenbart. Die Gruppirung um diese Poren scheint ebenso die Wurzel zu enthalten für die Erzeugung verschiedenartiger Hautsinnesorgane (Geschmacks- oder Geruchsbecher, Augen).

Das Hyponotäum zeigt keinen principiellen Gegensatz zu dem Notäum. Das Pigment tritt zurück, ebenso die Drüsenbecher. Doch fehlt es nicht ganz an letzteren. Das gelbe Pigment der *V. hedleyi* allerdings ist auf die Rückenfläche beschränkt.

### b) Die Sohle (Taf. LII, Fig. 4, 5 und 6).

Bekanntlich wird die Sohle der Vaginuliden durch sehr regelmässige, enggestellte Querfurchen in zahlreiche Querwälle getheilt. Semper hat sie zur Artcharakteristik verwerthet, indem er die Anzahl auf je einer Längeneinheit bestimmt, so typisch ist ihre Anordnung. Ich habe die Zählungen unterlassen und durch Schnitte versucht, eine Vorstellung vom Mechanismus der Locomotion zu erhalten.

Wie mir Herr Hedley mittheilt, ragt beim Kriechen die Sohle nicht nur über das Hinterende des Notäums hinaus, sondern auch gelegentlich seitlich (Taf. XLIX, Fig. 7 links in der Hinterhälfte). Es geht daraus ein hohes Schwellvermögen hervor [1]).

1) Für künftige Verwerthung erwarte ich Nachrichten über genauere Beobachtung am Glas kriechender Thiere, die mein Freund Strubell auf Java für mich anzustellen die Güte hatte. Sie können allerdings erst im Zusammenhange mit der betreffenden Art verarbeitet werden.

Da sich bald ergiebt, dass jeder Querwall gewissermaassen ein Bewegungswerkzeug für sich darstellt (wenn auch vermuthlich niemals ein einzelner für sich allein fungiren kann), so schlage ich dafür den Namen „Soleola“, Söhlchen vor.

Die ganze Sohle wird innen von dichten Quermuskelzügen ausgekleidet, die unter verschiedenem Winkel schräg nach unten und der Mitte zu ausstrahlen, aussen am steilsten (Fig. 5). Ueberall bleiben Lacunen dazwischen, und der cavernöse Habitus steigert sich nach unten zu. Am gleichmässigsten sind die Muskelzüge zu beiden Seiten des Hauptblutgefässes, eines Sinus, wie er jederseits ein wenig medianwärts von der Sohlenrinne von vorn nach hinten entlang zieht (dieselbe Figur). Ausser diesem Muskelsystem wechseln noch zahlreiche Bündel quer von links nach rechts ziemlich regelmässig herüber, sie nehmen nach unten, gegen die lacunenreiche Schicht, ab. Am Sinus biegen die strahligen Muskelbündel vielfach, besonders auf seiner medianen Umgrenzung, schleifenartig um, die Axe dieser Ellipsen ist schräg nach unten und der Mitte zu gerichtet, und man kann verfolgen, wie vom Sinus aus in eben dieser Richtung Abzweigungen ausgehen, von denen aus zweifellos schliesslich die Cavernen geschwellt werden. Ich mag den einen Fund, der in Fig. 5 rechts unten hervortritt, nicht unterdrücken, dass es nämlich scheint, als könnten die Lacunen einen Feuchtigkeitsüberfluss an der seitlichen unteren Kante durch einen Porus nach aussen entleeren. Doch möchte ich auf eine problematische Beobachtung zunächst noch kein Gewicht legen.

Die Structur der Soleolae ergiebt sich aus Längsschnitten (Fig. 4). Jede hat an ihrer unteren und vorderen Fläche ein kräftiges Cylinder-, auf der hinteren dagegen ein Plattenepithel. Die vordere wie die hintere Fläche sind schräg nach hinten gerichtet; also bildet der vordere Rand einen stumpfen Winkel, der hintere ist zu einem spitzen ausgezogen. Die innere Structur der Soleola ragt ein Stück weiter in das cavernöse Gewebe der Sohle hinein, so zwar, dass die vordere Hälfte jeder Soleola durch eine quergestellte, oben abgerundete, unten über die ganze Basalfläche verbreitete Muskelmasse gebildet wird. Dahinter senkt sich das cavernöse Gewebe ein. Wenn es gelänge, am gehärteten Materiale das letztere wegzupräpariren, so würde die Sohle von oben her ähnlich, nur noch tiefer, in Querwälle getheilt sein, wie von unten. Jede Soleola ist nun ziemlich drüsenreich, aber die Drüsen sind gänzlich verschieden von denen des Notäums, gleichen vielmehr gewöhnlichen Molluskenschleimdrüsen und sind daher aller Wahrscheinlichkeit nach wie diese einzellig. Sie

münden aber bloss in der V o r d e r f l ä c h e, und zwar zumeist mehr oben in die Querrinnen. So erhalten sie eine wichtige Bedeutung, die vermuthlich für jede Soleola dieselbe Aufgabe hat, welche bei den echten Stylommatophoren die Fussdrüse für die ganze Sohle leistet [1]). Sie haben die Bahn schlüpfrig zu machen und zu bewirken, dass stets nur der Reibungscoefficient zwischen Soleola und Schleim, nicht der zwischen Soleola und Unterlage zur Geltung kommt, so dass also beim Gleiten auf jedem Substrat die gleiche Geschwindigkeit erzielt werden kann. — Die Richtung der M u s k e l f a s e r n macht einige Schwierigkeiten. Nicht immer ist sie so ausgesprochen, wie ich sie in Fig. 4 dargestellt habe. Doch scheinen sie vorwiegend senkrecht, ein wenig nach vorn gerichtet, in die Vorder- und Unterfläche der Soleola dem Epithel zuzustreben. Ihr Ursprung aus dem cavernösen Gewebe blieb mir indes unklar. Wohl aber sieht man, wie feine Spalträume von den hinteren Lacunen aus zwischen sie eindringen und bis zum Epithel verlaufen. Man hat also den Eindruck, als ob von hinten und oben her jede Soleola geschwellt würde, um durch Blutdruck die Vorderfläche nach vorn zu treiben. In solcher Lage müssen auch die Muskelfasern mehr zu schräg nach unten und vorn abgebogenen Längsmuskeln werden, und meine Theorie von den extensilen Fasern würde auch hier einsetzen. Indess mag ich darauf ohne gründlichere Kenntniss kein Gewicht legen. Dagegen ergab eine Durchmusterung leidlich gerathener Schnittserien (die in Alcohol gehärteten Thiere hatten nur in angefeuchteter Watte die lange Reise überstanden) einen vorzüglichen Einblick in den Mechanismus der Schwellung.

Der L ä n g s s i n u s nämlich behielt nicht ein constantes Lumen bei, sondern nach einer ungefähr gleichen Anzahl von Schnitten war dasselbe jedesmal bis auf einen kaum sichtbaren Spalt verengert (Fig. 6). Die Muskelschleifen erwiesen sich als äusserst wirksame Sphincteren, am dichtesten gedrängt unmittelbar um das Lumen. Bemerken möchte ich, dass ich für die rein musculöse Natur dieser Fasern nicht einstehen möchte. Sie waren vielmehr ausserordentlich fein und zeigten keine Kerne. Man könnte an ein Mittelding zwischen

1) Da hier durch kräftige Schleimdrüsen bei jeder Soleola für eine schlüpfrige Bahn gesorgt ist, so ist es wohl möglich, dass die Fussdrüse, deren Nervenreichthum oben beschrieben wurde, sich vorwiegend zu einem Sinneswerkzeug ausgebildet hat. Es käme dann also die früher wiederholt ausgesprochene Vermuthung, die Fussdrüse sei ein sensitives Organ, hier in der That zur Geltung, jedenfalls mehr als sonst in der Regel.

Muskel- und elastischer Faser denken. Auch ohne genaueste Zählung kann ich nicht zweifeln, dass die Sphincteren in Abständen von je dem Längsdurchmesser einer Soleola stehen. Das Längsgefäss ist also rosenkranzförmig, mit so viel Perlen, als Soleolae vorhanden sind. Es folgt mithin, dass durch diese Form das Blut mit Gewalt in die Soleolae getrieben wird, wir haben eine Einrichtung vor uns, welche die Schwellung der einzelnen Soleolae nach einander präcis regelt.

Alles in allem liegt hier zweifellos ein höchst eigenartiger Mechanismus vor, ein Mechanismus, der zwar auf das Spiel in der Stylommatophorensohle im Allgemeinen hinausläuft, aber doch durch die Zerlegung in die Soleolae sehr merkwürdig ist. Dazu die Besonderheiten der Drüsen u. s. w. Auch ist kaum anzunehmen, dass innerhalb jeder Soleola sich eine Muskelwelle von vorn nach hinten abspielen wird, vielmehr dürfte sie in toto als Ganzes thätig sein.

Es ist sehr fraglich, aus welcher Wurzel dieser auffällige Locomotionsapparat herzuleiten ist. Darf man doch an die plumpen, unregelmässigen, blasenartigen Schwellungen der Onchidien denken? So viel ist sicher, dass die Vaginuliden gerade durch die Beschaffenheit ihrer Sohle eine sehr abgesonderte Stellung einnehmen, man könnte sie als Familie, Unterordnung oder vielleicht selbst Ordnung der Soleoliferae abtrennen.

Hinweisen möchte ich darauf, dass die Natur das Problem, die ganze Körperlast beim Uebergange aufs Land zu überwinden, bei den Schnecken allein auf mindestens vier verschiedenen Wege gelöst hat, die eine reichere Summe wechselnder Einrichtungen in sich schliessen als vielleicht bei allen übrigen Landthieren, zum mindesten der Arthropoden und Vertebraten mit ihren Hebeln zusammengenommen. Die Stylommatophoren haben das unregelmässige Wellenspiel der Wasserschnecken zu regelmässigen, durch ein besonderes Nervensystem automatisch geregelten Querwellen geordnet, von den Prosobranchien (Netzkiemern) theilt *Cyclostoma* ihre Sohle der Länge nach und bewegt jede Hälfte mit diffusen Wellen, meist in der Luft für sich, *Pomatias* hat eine einheitliche Sohle, gleichfalls mit diffusen Wellen; hier wird regelmässig Blut vorn eingeschluckt und in schnellem Strome nach hinten getrieben. Dazu kommen nun noch die Vaginuliden mit ihren Soleolis.

Noch mag bemerkt werden, dass die australischen *Vaginulae* nach Herrn Hedley's Ausdruck sehr lebhaft sind, immer bestrebt, einem dunklen Winkel zuzukriechen.

c) die Fühler.

Bekanntlich ist die Oberseite des Vaginulidenkopfes in eigenthümlicher Weise beweglich. Hinter den Ommatophoren ist das Notäum ausgewachsen, und von hier aus bildet es eine Kapuze, die bis über die Schnauze reicht und um so besseren Schluss giebt, als sie auch seitlich über der Sohle bis vorn befestigt ist. Die Haut des Kopfes ist dünn und wohl drüsenlos. Wahrscheinlich durch Blutdruck kann diese Kopfpartie hervorgestreckt und zurückgezogen werden, ohne dass von einer Aus- und Einstülpung, einer Umkrämpelung die Rede sein könnte. Dazu fehlt die Musculatur, und die Fühler sind solid. Sie stehen so, dass die hinteren, die Ommatophoren, dicht neben einander eingefügt sind (Taf. XLIX, Fig. 10a) und in der Ruhe parallel nach vorn und etwas nach unten sehen, die „kleinen", die indess grösser sein können als die Augenträger, stehen unmittelbar davor und legen sich in ganz ähnliche Lage unter jene, wobei sie nothwendigerweise mit dem Vorderende unter ihnen hervorragen. Der Betrag, bis zu dem der Kopf unter der Kapuze hervorkommt, ist nicht unerheblich. „Bisweilen ist der Kopf so weit vorgestreckt, dass die Verbindung der Tentakeln unter dem Mantel hervorschaut." Andererseits kann der Kopf mit den Fühlern so weit geborgen werden, dass man den schmalen Schlitz zwischen Sohle und Notäum kaum noch wahrnimmt. Ausgestreckt sind jedenfalls die hinteren Fühler beträchtlich länger als die vorderen, auch scheinen sie viel freier bewegt zu werden (Taf. XLIX, Fig. 3 und 7). Die vorderen sind, wie so oft schon angegeben, zweispaltig oder zweilappig, besonders deutlich in Fig. 7, sie können noch ganz verborgen sein, wenn die Augenträger bereits lebhaft spielen (Taf. XLIX, Fig. 1 und 5). In der Ruhe ist's, wie wir an den Alcoholexemplaren sehen (Taf. XLIX, Fig. 2 und 9) gerade umgekehrt. Dann zieht sich der Kopf soweit zurück, dass nur die unteren Fühler noch eben sichtbar sind; und zwar hat bei *V. hedleyi* (Fig. 9) die Kapuze gerade zu zwei besondere Abschnitte mit einem kleinen Vorsprunge dazwischen, so dass der normalen Ruhelage der Knöpfe der Vorderfühler gerade in der allgemeinen Grenzfläche des Körpers, die durch Sohle und Notäum bestimmt wird, offenbar eine tiefere biologische Bedeutung zukommt. Beim Kriechen wird, nach Herrn Hedley's Mittheilung, der untere Rand des Vorderfühlers fortwährend zum Tasten gebraucht.

Die Hinterfühler bieten gerade keine Besonderheiten. Immerhin würde ihre Form, denke ich, dem Kenner genügen, um daraus die Art zu erkennen, so wechselnd ist der Umriss. Bei *V. hennigi*

(Taf. XLIX, Fig. 10) sind sie platt, von dreieckigem Querschnitt. Das distale Ende wird durch eine hellere Linie als flacher Fühlerknopf (ähnlich dem glatten Kopf unserer Stylommatophoren) abgetrennt, in seiner Mitte liegt das Auge. *V. leydigi* hat Augenträger von viel weniger regelmässiger Form, auf der Oberseite schwach gewölbt, ganz allmählich verjüngt, vorn abgerundet, höchstens eine kleine hellere Stelle als Endknopf, an deren proximalem Rande das Auge liegt; die Unterseite auch durch eine Kante zugeschärft, eine Kante, die schräg von innen nach aussen verläuft; dazu einige Verbiegungen und Abweichungen. Solche Dinge haben zwar wenig wissenschaftlichen Werth, zeigen aber immerhin die charakteristisch verschiedene Modellirung bis ins Einzelnste, gegenüber der hohen Gleichförmigkeit der Tentakel der gemeinen Stylommatophoren. Eigenthümlich ist die Pigmentirung, die so ganz von den letztern abweicht. Die Kopfhaut ist hell, entsprechend der versteckten Haltung unter der Kapuze. Die Augenträger dagegen sind schwärzlich gefärbt, und zwar mit ganz scharfer basaler Absetzung eben gegen den Kopf. Nebenbei bleiben die Vorderfühler viel heller, nur bei *V. leydigi* sind sie auf der Oberseite nach vorn zu grau angelaufen; die Unterseite der Augenträger ist bei dieser Art auch etwas heller, bei *V. hennigi* dagegen nicht. Man wird aus solchem Befunde schliessen dürfen, dass in der That die Hinterfühler unter dem höchsten Blutdrucke stehen; in der That beweist schon der starke Grössenunterschied zwischen dem Ruhe- und dem Agilitätsstadium, dass die Augenträger besonders durch Blut geschwellt werden können. Damit stimmen die Lücken zwischen den Muskelbündeln im Innern und der Umstand, dass die schwarzen Farbzellen durch und durch ziehen. Ja mir scheint, dass der Blutdruck gegen die Fühler allein die Ursache ist, welche den Kopf hervorstreckt, wie auch sie allein einen besonderen Retractor haben. Dieser entspringt bei *V. leydigi* mit mehreren schwächeren, vorderen und einem stärkeren, hinteren Bündel, die sich bald vereinigen, neben dem vorderen Nierenende, so dass die Bündel in gerader Linie hinter einander beginnen. Der Muskel liegt aussen vom Penis, welcher durch die vordere Kopfspalte mit herausgestreckt wird, und zieht hauptsächlich zu den Ommatophoren.

Für die starke Schwellbarkeit der Ommatophoren spricht noch ein Umstand, das Relief nämlich bei der Conservirung in Alcohol. Mit Ausnahme des glatten Endknopfes ist namentlich die Oberseite sehr scharf und dicht geringelt. Im Schnittpräparat sieht es aus, als wäre die Oberfläche dicht mit Papillen besetzt von etwa recht-

eckigem Querschnitt, mit einer schmalen Seite dem Fühler aufsitzend. Mesodermale Elemente füllen die Papille aus, besonders lacunäres Bindegewebe. Ein Flächenschnitt zeigt, dass man's mit parallel gedrängten Reihen zu thun hat. Wahrscheinlich gleichen sie sich bei der Extension des Fühlers aus und schieben sich bei Retraction wieder zusammen. Sie sind so charakteristisch und von der Papillenstructur des Notäums abweichend, dass sie wohl als ein besonderes Kriterium der Gattung genommen werden können. Mir sind nur einmal derartig schwarze Riefen vorgekommen, beim Fühler von *Pedipes* nämlich. Darf die Uebereinstimmung mit der Auriculacee für die Systematik herangezogen werden?

Das Innere wird im Wesentlichen ausgefüllt von Längsmuskelzügen, durch lacunäres Bindegewebe verknüpft. In ihm mag manche anders gerichtete Muskelfaser verlaufen, ohne dass Bündel hervorträten. Wie erwähnt, dringt das Pigment bis nach der Mitte ein. Diese wird vom Nerven eingenommen. Ich habe nicht eruiren können, ob der Opticus von Anfang an getrennt ist oder nur ein Ast der Antennennerven. Dieser schwillt im Endknopf enorm an, er füllt ihn mit seinen Zweigen ganz aus. Dabei wird er, wie bei den Stylommatophoren, von einer dichten Lage jener kleinen Zellen umhüllt, die fast nur aus Kernen zu bestehen scheinen und deren nervöse Natur neuerdings zweifelhaft geworden ist. Da ich sie nicht isolirte, kann ich nicht entscheiden, ob sie einen oder zwei Ausläufer haben oder gar keinen. Zwischen die Ausstrahlungen der Nerven schieben sich grössere Zellen ein, ähnlich wie beim *Helix*-Fühler, jene Gebilde, deren Natur, ob drüsig, ob nervös, gleichfalls noch strittig ist. Wir werden sie beim Vorderfühler wieder finden. Sonst habe ich von Drüsen überhaupt nichts bemerkt, es könnte sich höchstens um epitheliale Becherzellen handeln. Das Auge ist ganz von gewöhnlichem Bau, länglich-oval, der Epidermis unmittelbar anliegend.

Die grössten Eigenthümlichkeiten bergen die Vorderfühler. Aeusserlich weniger ausgeprägt, viel weniger schwellbar, nicht so regelmässig, sondern nur schwach geringelt, werden sie der freien Luft, der Besonnung, den Meteoren schlechtweg viel weniger ausgesetzt, sie bleiben daher blass oder sind nur schwach grau angeflogen, aber nicht in scharfem Absatze von der Basis aus, sondern verschwommen gegen die kolbige Spitze. Muskelbündel treten ganz zurück, wenigstens sind sie nicht als deutliche Retractoren der Länge nach angeordnet, sondern sie verflechten sich mannigfach (Taf. LI, Fig. 4). Der ganze Stiel wird neben dem Nerven von einer grossen Drüse ausgefüllt. Diese

aber ergiesst ihr Secret nicht frei nach aussen, sondern in eine Höhle von zunächst etwa kugliger Form. Seitlich und oberhalb von dieser Höhle verläuft der Nerv, sich stark verdickend und in zwei Hauptäste theilend. Der eine bildet, wie beim Vorderfühler, das Innere des Endknopfes, rings in Zweigen ins Epithel ausstrahlend (Fig. cit.). Der andere tritt in einen Zapfen ein, der in der Höhle so vorspringt, dass an seiner Basis die Drüse mündet. Die ziemlich feine Oeffnung der Höhle nach aussen liegt in der Figur etwa der Spitze des Zapfens gegenüber. Uebrigens ist die Structur des äusseren Endknopfes und des inneren Zapfens die gleiche, ein einschichtiges Epithel, darunter die strahligen Nerven, von den kleinen Gliazellen bedeckt. Dazu jene grösseren Zellen von problematischer Natur (Fig. 4 *z*). Sie scheinen allerdings dem Zapfen zu fehlen, legen sich dagegen im Endknopf den Nervenästen an und sind an der Unterseite nach aussen von der Drüse noch recht häufig (vergl. auch Taf. LI, Fig. 5 *z*). Einmal verlängert sich bei *V. leydigi* der zugespitzte Zapfen so weit, dass er die Oeffnung gerade erreicht, oben indess bis nach aussen vorzuragen.

Die Drüse besteht aus zahlreichen Schläuchen von annähernd cylindrischem Querschnitt. Bei *V. leydigi* breiten sie sich weiter nach vorn aus, als bei *V. hedleyi*, sie erfüllen noch einen Theil des Endknopfes, richten aber ihre Mündung ebenso gegen die Basis des Zapfens. Die Drüse ist im Ganzen scharf umschrieben. Sie hat eine feine Tunica propria, die dann auch die Basis der einzelnen Schläuche abgiebt. Andere Gewebselemente dringen nicht zwischen sie ein. Jeder Schlauch ist von einer sehr gleichmässigen Zellenlage ausgekleidet (Taf. LI, Fig. 5). Ein Secret habe ich allerdings nie zu sehen bekommen, es kann wohl nur in einer besonderen, gleichmässigen Flüssigkeit bestehen, jedenfalls nicht in dickem Schleim.

Wie soll man diese eigenthümlichen Fühler deuten? Mir scheint die Lösung nicht schwer, wenn man vom Allgemeineren ausgeht. Freilich bin ich nicht zu einer bestimmten Vorstellung gelangt, wie der Vorderfühler seine plump endende Gestalt, die er beim gehärteten Thier hat, in die zweilappige des lebenden, kriechenden umsetzt. Der Mangel an Musculatur im distalen Ende, die kurzen, gedrungenen, nicht wellenförmig gebogenen Hauptäste des Nerven, für den Knopf und den Zapfen, machen es nicht wahrscheinlich, dass die Neuroepithelien im ausgestreckten Zustande eine wesentlich andere Configuration annehmen, dass der Zapfen aus seiner Höhlung heraustritt. Mir will vielmehr scheinen, dass der Fühler mehr in die Breite ge-

stellt wird, dass der Endknopf das untere Ende darstellt, das beim Kriechen unausgesetzt tastet. Der Zapfen in der Höhle zusammen mit seiner specifischen, relativ sehr grossen Drüse ist ein besonderes Sinneswerkzeug, das wohl nur der Geruchswahrnehmung vorstehen kann. Dann aber haben wir hier eine Differenzirung von Anlagen, die dem Pulmonatenfühler im Allgemeinen zukommen. Ich wenigstens bin immer zu der Ansicht hingeleitet worden, dass die Schneckenepidermis, als eine Schleimhaut, überall vorwiegend für die chemischen Reize empfänglich ist, und dass sie das Getast nur nebenbei vorsichtig mitbesorgt, schärfere Berührung, wie sie zu einer genaueren Gefühlswahrnehmung schlechterdings nothwendig erscheint, durchaus meidend. Jede besonders nervenreiche Stelle mag dann solche Empfindungen in höherem Maasse vermitteln. So ist der grosse und kleine Pulmonatenfühler wahrscheinlich halb tastend, halb riechend; der Geruch wird vorwiegend von Stellen übernommen, die der unmittelbaren Berührung mit der Aussenwelt entzogen sind, und solche verbinden sich wiederum mit dem Athemwerkzeug, das Lacaze'sche Organ bei den Süsswasserlungenschnecken, das der Riechgrube echter Kiemenschnecken (Pteropoden, Opisthobranchien) entspricht, die nervöse Leiste in der Lungenhöhle von *Testacella* (Plate). Diese Organe werden von Mantelnerven versorgt. Dementsprechend suchte ich bei den *Vaginulae* etwas Aehnliches. In der That fand ich eine feine Crista in der Tiefe der Sohlenrinne, gerade in ihrem Grunde, ziemlich im ganzen Umfange [1]). Auf Schnitten aber war von Nerven und Ganglien nichts zu finden. Das bringt mich um so mehr zu der Annahme, dass in den Vorderfühlern Getast und Geruch auf den Endknopf und den Zapfen localisirt sind. Nasendrüsen sind ja auch sonst verbreitet genug, zumal bei Landwirbelthieren.

Gut unterstützt wird ausserdem die Deutung des Zapfens als Riechepithel durch die Haltung in der Ruhe (Taf. XLIX, Fig. 2 und 9). Dann sind in der Regel vom Kopfe (s. o.) nur die Vorderfühler sichtbar, und sie liegen so, dass der Endknopf mit der Oeffnung (Fig. 9) gerade unter dem Notäum frei liegt, ein Wächter, der die Anwesenheit erwünschter Nahrung, bei wechselnder Windrichtung, sofort bemerkt.

1) v. Jhering (l. c. Fig. 3) bildet sie bei *Vaginulus tuberosus* nicht mit ab, wohl aber erwähnt er ein embryonales Sinneswerkzeug, das wohl dem Lacaze'schen Organ entsprechen möchte, sich indess nicht weiter verfolgen liess.

## Schluss.

Die Vaginuliden oder Soleoliferen stehen auch nach dieser Untersuchung noch ungefähr so isolirt wie vorher, vielleicht hat die Deutung ihrer Körpertheile etwas an Sicherheit gewonnen, vielleicht auch haben sich Anklänge an andere Gruppen ergeben, von geringerer oder höherer Wichtigkeit.

Die directe Entwicklung ohne Larvenorgane, Schälchen, Deckel, (Segel) muss wohl als eine Folge des Landlebens betrachtet werden, denn die Auriculaceen, die dergleichen darbieten, sind doch in ihren Hauptformen noch halbe Amphibioten oder wenigstens ein Viertel. Umgekehrt deutet der Mangel einer Schwanzblase auf nähere Verwandtschaft zu solchen Amphibioten. Erwarten könnte man den Rest eines inneren Nacktschneckenschälchens, wiewohl bei den erwachsenen oder wohl überhaupt dem Eie entschlüpften Thieren kein Spaltraum über dem Herzen mehr darauf hinweist. Sollte ein solcher sich finden, so wäre eine gewisse Aehnlichkeit mit *Philomycus* gegeben, bei dem der Mantel gleichfalls über den ganzen Rücken sich ausbreitet, natürlich nur eine entfernte Parallele. Das Notäum, wie ich die Rückendecke wegen des Anklangs an manche Steganobranchien genannt habe, ist sicherlich weiter nichts als der erweiterte Mantel, die Anatomie des Nervensystems bestätigt diese ältere Auffassung. Dabei hat man wohl daran zu denken, dass ursprünglich After und Athemloch neben der weiblichen Genitalöffnung lagen. Die Erweiterung ist aber in der Weise vor sich gegangen, dass sie jene Oeffnungen nach hinten verschob. Ob sie auch die männlichen Endwerkzeuge in entgegengesetzter Richtung nach vorn verlagert, das ist eine Frage, deren Beantwortung Schwierigkeiten bietet. Die meisten Zoologen werden wohl geneigt sein, das Vas deferens innerhalb des Hyponotäums durch nachträglichen Schluss einer offenen Samenrinne, wie sie die Hinterkiemer haben, entstanden zu denken. Jedenfalls beweist die Verwischung jeder ontogenetischen Erinnerung, dass uns in den Soleoliferen eine sehr alte Gruppe vorliegt. Alle Verbindungsglieder zu den Verwandten sind erloschen. Und zwar sind die einzelnen Organe in ihrer Weise bis zu einer sehr hohen Vollkommenheit gebracht, so dass ich mich kaum entschliessen kann, mit v. Jhering die Gruppe als eine besonders tief an der Schwelle der Pulmonaten stehende anzusehen.

Ihre Vorfahren mögen eher entsprossen sein, aber die lebenden Nachkommen haben sich in ihrer Weise auf eine relativ hohe Stufe erhoben.

Die Beziehungen zu anderen Gruppen sind mannigfacher Art.

Zu den Onchidien verweist wohl die Drüsenbildung des Rückens und vielleicht die in viele Sonderschwellorgane gegliederte Sohle, z. Th. die Fühler und die Lage der Körperöffnungen.

Die erstere Eigenheit sowie die Beschaffenheit der Ommatophoren lässt an die Janelliden oder Athoracophoriden denken; doch müssen wohl die Drüseneinsenkungen, bei den einen auf dem Mantel, bei den anderen auf der Seitenhaut des Körpers bezw. Fusses, auf eine parallele Anpassung an äussere (klimatische) Verhältnisse zurückgeführt werden.

Mit den Auriculaceen verbindet sie die geringelte Form der hinteren Fühler und der Mangel der embryonalen Schwanzblase.

An die Opisthobranchien erinnert u. a. die Lage der Speicheldrüsen vor dem Schlundringe, die Abtrennung einer vorderen cephalischen Leibeshöhlenkammer, der vordere Theil des Vas deferens.

Man könnte zweifellos die Beziehungen noch bedeutend mehren, aber mir lag bloss daran, einzelne Züge herauszuheben, die vielleicht noch weniger beachtet wurden. Auf die einfache Bildung der Niere, die an die Branchiopneusten gemahnt, wird man nach dem heutigen Standpunkte weniger Gewicht legen müssen, wo man weiss, dass innerhalb derselben scheinbar gut begrenzten Gruppe, wie die Heliciden u. a. es sind, die Anatomie der Harnwerkzeuge den grössten Schwankungen unterliegt. Sie harren noch der endgültigen Deutung.

Die besonderen Merkmale unserer Gruppe mögen etwa die folgenden sein:

Die Sohle ist in einzelne Soleolae zerlegt.

Der Mantel ist über das ganze Thier weggewachsen.

Die Vorderfühler enthalten eine Höhlung mit Riechzapfen und umfänglicher Nasendrüse.

Die Niere ist einfach.

Die Harnsäureabscheidung erfolgt vielfach im Mesenchym, die Concremente werden z. Th. der Haut zugeführt.

Die Lunge enthält keine Gefässtämme, sondern das Blut läuft in communicirenden Lacunen innerhalb selbständiger Wandfalten.

Die Mantelnerven sind mit den pedalen verquickt.

Die Fussdrüse mündet mit einer beweglichen Papille, sie ist nervenreich, wenigstens im distalen Ende, vermuthlich sensibel.

Penis und Pfeilsack liegen weit vorn.

Das Vas deferens sendet einen aufsteigenden Ast nach dem Receptaculum.

Einzellige Schleimdrüsen scheinen sich auf den Vorderrand der Soleoleae zu beschränken.

Das Schleimgewebe des Integuments wird nach epithelialen Einsenkungen zu abgeführt.

Ich hatte erst die Absicht, auf Grund der zahlreichen Artunterschiede die äusserlich so conforme Gattung in Subgenera oder Genera zu zerlegen. Doch mag dieser Schritt aufgespart bleiben, bis eine erweiterte Uebersicht über ein grösseres Material vorliegt. Und so gebe ich kurz die Fingerzeige an, auf die man künftig zu achten hat, um zu diesem so erwünschten Ziele zu gelangen, nicht der Haarspalterei wegen, von der hier wahrlich nicht die Rede sein kann, sondern damit endlich über die geographische Sonderung und Herkunft dieser so interessanten, in sich abgeschlossenen grossen Gruppe Licht verbreitet werde.

Das augenfälligste Merkmal ist vielleicht die verschiedene Einbettung des Darmes in die Leber.

Dazu die von Semper berührte Verschiedenheit des Abstandes des Enddarms von der weiblichen Genitalöffnung (sie kann wohl dazu dienen, die Verlagerung des Afters stufenweise aufzuklären).

Die Verschiedenheit der Fussdrüse, mit oder ohne besonders differenzirte dorsale Zellenlage, gestreckt oder gebogen.

Der davon abhängige Verlauf der verquickten Pedal- und Visceralnerven.

Die Verschiedenheit der Speicheldrüsen.

Die männlichen Endwege.

Das Receptaculum und Vas deferens.

Vor allem aber die ganz verschiedene Ausbildung und Dicke der Rückenhaut, wohl die merkwürdigste und am tiefsten eingreifende Differenz, die überhaupt vorkommt. Die Zerlegung in eine Glandularis, Mucosa und Spongiosa, oder in bloss zwei Schichten, mit der Verschiedenheit der Hauteinsenkungen zur Schleimabfuhr.

Möchte ein Tropenreisender sich entschliessen, die letzteren, für

die modernen Bestrebungen so wichtigen Eigenthümlichkeiten bis zu voller Durchsichtigkeit aufzuklären, was mir am Spiritusmateriale noch versagt blieb.

Hoffentlich gelingt es irgend jemandem, die zahlreichen, wenn auch nicht allzu offen am Tage liegenden, so doch äusserst charakteristischen Varianten in einer monographischen Bearbeitung der ganzen Gruppe oder doch des grösseren Theiles zu benutzen und zu gutem Ende durchzuführen.

Leipzig, 28. Juni 1890.

Nachtrag. Mündliche Mittheilung des Herrn Dr. STRUBELL weist darauf hin, dass der mediale Ast des kleinen Fühlers beim Kriechen fortwährend aus- und eingestülpt wird, jedenfalls, um sich immer von neuem mit dem Secret der Fühlerdrüse zu befeuchten — zu welchem Zwecke? — Die Herren Drr. SARASIN vermuthen, wie sie mir sagten, ein Embryonalschälchen.

## Erklärung der Abbildungen.

Tafel XLIX.

Zu Figur 3, 4 und 7 lagen Skizzen von Herrn Hedley, zu 1 und 5 solche von Herrn W. Saville-Kent vor.

Fig. 1. *Vaginula leydigi n. sp.*, nach dem Leben, nat. Gr.

Fig. 2. Dieselbe von unten. Spiritusexemplar. Vergr. 3 : 2.

Fig. 3. Kopf derselben von vorn, nach dem Leben.

Fig. 4. Eihaufen derselben, nat. Gr.

Fig. 5. *Vaginula hedleyi n. sp.*, nach dem Leben, nat. Gr.

Fig. 6. Dieselbe von unten. Kräftig zusammengezogenes Spiritusexemplar. Die Oeffnung der Fussdrüse ist vorgestreckt. Vergr. 3 : 2.

Fig. 7. Dieselbe kriechend, nach dem Leben.

Fig. 8. *Vaginula hennigi n. sp.*, Spiritusexemplar, nat. Gr.

Fig. 9. Vordertheil derselben von unten, vergrössert.

Fig. 10. Ommatophoren derselben, a) von oben, b) der rechte von der Innenseite, c) beide im Querschnitt.

Fig. 11. Darmcanal und Leber von *Vag. leydigi*. *ha* und *hp* Einmündung des vorderen und hinteren Ausführganges der Mitteldarmdrüsen in den Darm. Die punktirte Strecke bedeutet den im Mantel verlaufenden Enddarm.

Fig. 12. Darmcanal und Leber von *Vag. hennigi*. *ha* und *hp* die zu Reservoiren erweiterten Ausführgänge der Mitteldarmdrüsen.

Fig. 13. Die erste Darmschlinge und ein Theil der zweiten von *Vag. hedleyi*, mit innerem Relief, die dem Beschauer zugekehrte Wandseite durchsichtig gedacht.

Fig. 14. Linke Speicheldrüse von *Vag. leydigi*, a) von oben, b) von unten.

Fig. 15. Schlundkopf von *Vag. hedleyi* mit den Speicheldrüsen, an ihrer Einmündung sieht man die Buccalganglien, von denen je ein gastrischer Nerv am Oesophagus nach hinten zieht.

Tafel L.

Fig. 1. Genitalien von *Vag. leydigi*. *zd* Zwitterdrüse, *zg* Zwittergang, *ves* Vesicula seminalis, *gal* Eiweissdrüse, *cy* Spermatocyste, *vd* Vas deferens, *rec* Receptaculum seminis, *od* Oviduct, *pg* weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 2. Genitalien von *Vag. hedleyi.* Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 3. Weibliche Geschlechtsendwege von *Vag. hennigi. cy* Spermatocyste, *rec* Receptaculum seminis, *vd* Vas deferens.

Fig. 4. Männliche Geschlechtsendwege von *Vag. leydigi. vd* Vas deferens, *p* Penisscheide mit der langen Penispapille, *rp* Penisretractor, *rp* unterer secundärer Penisretractor (ein zweiter ihm gegenüber), *pf* Pfeilsack mit dem Reizkörper und den Pfeildrüsen.

Fig. 5. Männliche Geschlechtsendwege von *Vag. hedleyi.* Bezeichnung wie in Fig. 4.

Fig. 6. Männliche Geschlechtsendwege von *Vag. hennigi. p* Penis, *pf* Pfeilsack, beide getrennt. Die Pfeildrüsen abgeschnitten.

Fig. 7. Fussdrüse von *Vag. hedleyi*, etwas vergrössert. *ph* der zurückgeschlagene Pharynx, *pr* dessen Protrusoren, *rs* Radialscheide. Ueber dem Vorderende der Fussdrüse gekreuzte Muskellamellen.

Fig. 8. Fussdrüsen von *Vag. leydigi*, wenig vergr.

Fig. 9. Nervensystem (z. Th.) und Mantelorgane von *Vag. leydigi*, nach dem geöffneten Thiere gezeichnet. *ce* Hirnknoten, *pe* Pedal-, *vis* Visceralganglien, *ni* Nervus intestinalis, *na* Analnerv, *n. pl* Nervus pallialis, *n. pe* Sohlennerven, *atr* Herzvorkammer, *v* Herzkammer, *pc* Pericard, *n* Niere, *l* Lunge, $d_4$ Enddarm. Die Mantelorgane von unten gesehen.

Fig 10. Schnitt durch die Lungenwand von *Vag. leydigi.* Hartnack Oc. 3, Obj. 4.

Fig. 11. Eine Falte aus derselben Lunge. Hartnack Oc. 3, Obj. 7.

## Tafel LI.

Fig. 1. Nervensystem von *Vag. hedleyi.* In schwarzem Tone sind die Cerebral-, die Commissural- (*g. c*) und die Buccalganglien (*g. b*) gehalten, braun die Pedalganglien und -Nerven, von denen das vorderste zur Fussdrüse gehörige Paar weggelassen ist, blau die Visceralganglien und -Nerven. *pf* Pfeilsack mit *g. gen* Ganglion genitale, vom Hirn aus innervirt, *v* Herzkammer, *ao. ceph.* Aorta cephalica, *Ao. int* Anfang der Aorta intestinalis, *art. ped* Arteria pedalis. Von den Buccalganglien entspringen zwei nach hinten gerichtete Gastralnerven, vom Hirn jederseits 5 Nerven: 1. Ommatophorennerv, 2. Nerv des kleinen Fühlers, 3. Nerv zur Kopfhaut, 4 und 5 zum Mundumfang. *n. an* Analnerv. Mit der Aorta cephalica (*ao. ceph*) steigt der Intestinalnerv empor. $d_4$ Enddarm, *gen* distales Ende der weiblichen Geschlechtswege.

Fig. 2. Schnitt durch das Perinotäum in der Nierengegend (in Wahrheit als Spiegelbild zu denken). *n* Niere. Das Bild ist aus etwa 3 oder 4 dünnen Schnitten construirt, halbschematisch. Die Schleimcanäle der Cutis treten hervor.

Fig. 3. Das Ende eines tieferen Schleimcanales (+ in Fig. 2) bei stärkerer Vergr. Hartn. Oc. 3, Obj. 4. Der Canal mit flachem Epithel. Muskeln in 2 senkrechten und 2 diagonalen Richtungen, dazu Längsmuskelbündel. Die Muskelfasern stecken in einem Netz von Schleimgewebe, das den Canal dicht umgiebt.

Fig. 4. Schräger Längsschnitt durch den rechten unteren Fühler von *Vag. hedleyi*. Getroffen ist die Fühlerdrüse *ds*, sowie der Riechzapfen. Der Höcker an der inneren Rückenseite entspricht der Hautbrücke, durch welche der Fühler hier an der Seite des Mundes befestigt ist. 2 der Nerv (entsprechend 2 in Fig. 1), *z* die grossen subepithelialen Zellen.

Fig. 5. Aus der Unterseite eines ähnlichen Schnittes. Stärkere Vergr. Hartn. 3, Obj. 9, Imm. *ep* das Hautepithel, *z* die grossen subepithelialen Zellen, darunter Muskelfasern, *ds* Epithel der Fühlerdrüsenschläuche.

## Tafel LII.

Fig. 1. Querschnitt durch die Rückenhaut von *Vag. leydigi*, etwas seitlich. Hartn. Oc. 3, Object. 4. *ep* das Rückenepithel, zu drei Drüsengängen eingesenkt, von denen der linke nur angeschnitten ist, *gl* die Drüsenschicht, bezw. die Schicht mit Drüsenreservoiren, die z. Th. Schleimklumpen enthalten, *muc* die Schicht der Schleimzellen, *sp* die Spongiosa oder die Schicht von gewöhnlicher Cutisbeschaffenheit, *s* Blutsinus.

Fig. 2. Schnitt durch die Rückenhaut von *Vag. hedleyi*, stärker vergr. (Hartnack 3/7). Erklärung s. im Text.

Fig. 3. Schnitt durch die Mündung eines ähnlichen Drüsencanales wie in der vorigen Figur, nur mit einem Ringe schwarzen Pigments. Dieselbe Vergr. Das Nähere im Text.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Sohle von *Vag. hedleyi*. Dieselbe Vergr. Rechts ist vorn. Drei Soleolae mit ihrem verschiedenen Epithel, ihren Schleimdrüsen an der Vorderseite und ihrer Musculatur. Darüber das gemeine spongiöse Sohlengewebe.

Fig. 5. Stück eines Querschnittes durch die Sohle von *Vag. hedleyi*. Der grosse Blutsinus ist durchschnitten. Man sieht, dass er seinen Inhalt (ausser in der Längsrichtung) vorwiegend nach unten und innen (links) zu ergiessen angelegt ist. Schwächere Vergr. (Hartn. 3/4).

Fig. 6. Aus dem nächsten Schnitt derselben Serie genau die entsprechende Stelle, bezw. der durch einen kräftigen Sphincter verengte Blutsinus. *l* durchschnittene Längsmuskeln. Stärkere Vergr. (Hartnack 3/7).

# Miscellen.

## Nachträge zur Fauna von Helgoland.

### Bemerkungen und Nachträge zu Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre's Schrift „Die Fauna von Helgoland".

Von Prof. Dr. A. METZGER in Hann. Münden.

I.

Was zunächst die marine Fauna der Umgebung von Helgoland betrifft, so vermisse ich in DALLA TORRE's so äusserst dankenswerther Zusammenstellung eine nähere Angabe darüber, welche räumliche Ausdehnung der Bezeichnung „Fauna von Helgoland" beizulegen ist.

Wie jede Localfauna, so muss auch die von Helgoland bestimmte Grenzen haben, über welche hinaus die Bezeichnung „zur Fauna von Helgoland gehörig" nicht mehr zulässig erscheint. Sowohl im Interesse vergleichend-faunistischer Studien als auch im Interesse fernerer Untersuchungen über die locale Vertheilung der marinen Thierwelt in der Umgebung von Helgoland erachte ich diese Forderung als unabweislich.

Auch an der Hand der von DALLA TORRE gegebenen faunistischen Aufzeichnungen lässt sich dies nachweisen. So lesen wir z. B. auf p. 46 über ***Pelonaea corrugata:*** „Zwischen Borkum und Helgoland auf schlickigem Grund bei 19 $^1/_2$ und 20 Faden Tiefe häufig". Zu dieser aus dem Pommeraniabericht stammenden Angabe ist nun zu bemerken, dass die wirklichen Fundstellen, es sind die Beobachtungsnummern 144 und 145 der Pommeraniafahrt, bereits 36 und 40 Seemeilen in westlicher Richtung von Helgoland entfernt liegen. Auf denselben Fundort No. 145 gründet sich ferner die Aufnahme von ***Caridion gordoni***, ***Archaster tenuispinus, Ophioglypha sarsii*** und von einigen andern Thierarten, die in geringerer Entfernung von Helgoland noch nicht angetroffen sind. Wollte man nun hiernach das die Insel umgebende Nordseegebiet nach allen Richtungen hin bis zu einem Abstande von 40 Seemeilen als zur Fauna Helgolands gehörig in Anspruch nehmen, so würde der um Helgoland als Excursions - Mittelpunkt gezogene Kreis von 40 Seemeilen Radiuslänge nicht allein einen Theil des nord- und ostfriesischen Inselzuges, sondern auch das hinter diesem liegende Wattenmeer, sowie die Mündungen der Jade, Weser, Elbe und Eider einschliessen. Diese den Strandgewässern

der Festlandsküste angehörigen Gebietstheile wird aber gewiss niemand zur Fauna von Helgoland rechnen wollen.

Welchem Umstande verdanken denn aber *Pelonaea corrugata* und die übrigen vorhin angeführten Thierarten ihre Aufnahme in die Fauna von Helgoland? Ich behaupte, sie sind nur deshalb aufgenommen, weil im Pommeraniabericht zur Kennzeichnung ihres Fundorts die Beziehung (Peilung) auf die Landmarke Helgoland als die den Leser am schnellsten und besten orientirende gewählt worden ist. Statt 40 und 36 Seemeilen W. von Helgoland hätte man ebenso gut sagen können 36 bezw. 40 Seemeilen N. von Borkum; und in der That, wäre zur Bezeichnung des Fundorts No. 145 diese letztere Landmarke benutzt, so würden auch die fraglichen Thierarten nicht in die Fauna von Helgoland mit aufgenommen sein. Hat doch ganz in Uebereinstimmung hiermit Dalla Torre beispielsweise diejenigen Crustaceen aus dem Pommeraniabericht nicht mit aufgeführt, deren Fundorte unter der umfassenderen Bezeichnung „Deutsche Bucht" nicht auf Helgoland als orientirende Landmarke bezogen sind, von denen aber gleichwohl einige sehr nahe bei Helgoland vorkommen.

Es liegt mir durchaus fern, dem Autor hieraus einen Vorwurf zu machen; ich bin ihm vielmehr für die durch seine Arbeit gegebene Anregung zu Dank verpflichtet und will diesen Umstand nur benutzen, um ganz allgemein die deutschen Fachgenossen daran zu erinnern, dass es jetzt, wo Helgoland keine englische Besitzung mehr ist und wo sich die lang gehegte Hoffnung, dort eine vom Deutschen Reich und seinen Einzelstaaten subventionirte zoologische Station errichtet zu sehen, vielleicht binnen kurzer Zeit verwirklicht — dass es jetzt an der Zeit ist, den bis dahin schwankenden Begriff „Fauna von Helgoland" nach seiner räumlichen Ausdehnung fest zu legen und ihn dadurch für wissenschaftliche und andere Zwecke wirklich brauchbar zu machen.

Ist nun, wie es hier thatsächlich der Fall zu sein scheint, für den fraglichen Faunenbegriff keine ausreichende natürliche, das heisst also in der Naturbeschaffenheit der Umgebung begründete Umgrenzung vorhanden, so bleibt weiter nichts übrig, als diese durch eine rein conventionelle zu ersetzen.

Bevor ich mir erlaube, eine solche in Vorschlag zu bringen, möchte ich nochmals das Augenmerk darauf richten, dass das Gebiet der marinen Fauna von Helgoland wegen der verhältnissmässig continentalen Lage dieser Insel naturgemäss nur einen sehr kleinen Theil desjenigen Nordseegebiets ausmachen kann, dessen biologische Erforschung in erster Linie den Zoologen deutscher Nation anheimfällt; und dieses umfassendere Gebiet, von dem also das Revier um Helgoland nur ein integrirender Bestandtheil ist, kann kurz und passend als „Deutsche Bucht" der Nordsee bezeichnet werden.

Schon vor mehr als anderthalb Decennien habe ich mich im Pommeraniabericht und zumal bei Feststellung des Unterschiedes der Crustaceen- und Molluskenfauna der Nordsee diesseits und jenseits der Doggerbank dieses Ausdrucks bedient und verstehe darunter in Ueber-

einstimmung mit der bei den Seefahrern gebräuchlichen Benennung[1]) den Theil der Nordsee welcher, vor den nord-, ost- und westfriesischen Küsten liegend im W. durch den Meridian von Texel und im N. durch den Breitenparallel von Hornsriff bezw. Blaavandshuk begrenzt wird. In diesem südöstlichen Nordsee-Viereck von etwa 1000 □Meilen Flächeninhalt, dem Hauptschauplatz der deutschen Seefischerei, liegt nun Helgoland hart an der Diagonale, welche die beiden Eckpunkte Elbmündung bei Cuxhaven und Nordost-Spitze der Doggerbank mit einander verbindet, und zwar nur 34 Seemeilen von Cuxhaven, dagegen aber 134 Seemeilen von dem Nordostende der Doggerbank entfernt.

Dieser Lage entsprechend kann die räumliche Ausdehnung des Begriffes „marine Fauna von Helgoland" meines Erachtens nicht wohl weiter bemessen werden, als bis zur Grenze mit der im Süden und Osten sich anschliessenden Strand- und Aestuarienfauna der ostfriesischen und schleswig-holsteinischen Festlandsküste mit ihrer das Wattenmeer einschliessenden Inselkette.

Da nun diese Grenze vor der Mündung der Jade, Weser, Elbe und Eider fast genau mit der Sichtweite von Helgoland zusammenfällt, so schlage ich vor, unter dem Ausdruck „Meeresfauna von Helgoland" in räumlicher Beziehung denjenigen Theil der Deutschen Bucht zu begreifen, welcher innerhalb der Gesichtsweite der genannten Insel liegt. Bei klarem Wetter ist der hohe Felsen noch in einer Entfernung von 20 Seemeilen erkennbar, und ebenso bei Nacht das weisse feste Feuer des Leuchtthurms.

Die Flächenausdehnung der Fauna von Helgoland umfasst hiernach ein Areal von etwa 79 □Meilen, also ungefähr den 13. Theil von der Gesammtfläche der Deutschen Bucht.

Aus der Annahme der vorgeschlagenen Begrenzung folgt ferner, dass Fundstellen, die über 20 Seemeilen von Helgoland entfernt sind, nicht etwa deshalb als zur Fauna von Helgoland gehörig betrachtet werden können, weil zur Kennzeichnung ihrer Lage die Beziehung auf Helgoland als nächste oder am besten orientirende Landmarke benutzt wird, und dass daher Fundorte, wie sie v. Dalla Torre über ***Pelonaea corrugata*** und manche andere Thierarten mitgetheilt hat, ohne ergänzende Angabe der Entfernung von Helgoland nicht genügen, um uns ein richtiges Bild von der marinen Fauna zu geben und darauf vergleichend-faunistische Studien zu gründen.

Auch für künftige Untersuchungen von Helgoland aus ist dies nicht ohne einige praktische Bedeutung. In vielen Fällen und zumal für die allernächste Umgebung von Helgoland mögen ja allerdings schon die Angaben über Compassrichtung, Bodenbeschaffenheit und zugehörige Tiefe genügen, um gewisse Fundstellen ausreichend zu kennzeichnen und sie daher auf dem kürzesten Wege wieder aufzufinden, allein mit wachsender Entfernung wird dies immer schwieriger und zweifelhafter.

---

1) Vergl. das vom Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes herausgegebene „Segelhandbuch für die Nordsee", Heft 3, p. 1 u. ff.

Im Sinne der vorstehenden Ausführungen gebe ich nun zu von Dalla Torre's Aufzählung folgende

Nachträge zur Crustaceen-Fauna Helgolands und der Deutschen Bucht,

indem ich mich bezüglich der letzteren nur auf solche Arten beschränke, die seit der 1875 im Pommeraniabericht gegebenen Zusammenstellung entweder als neu für die Fauna der Deutschen Bucht hinzugekommen sind, oder aber in grösserer Nähe von Helgoland noch immer vermisst werden. Einen grossen Theil dieser Nachträge verdanke ich der Untersuchung desjenigen Materials, welches Herr Dr. Heincke auf seinen Untersuchungsfahrten im August und September 1889 gesammelt und mir zur Bestimmung anvertraut hat. Auch die holländischen Zoologen haben seit 1877 verschiedentlich zur Erforschung der Deutschen Bucht beigetragen; bezüglich der Crustaceen führe ich hier nur an: Dr. P. P. C. Hoek, Crustacea Neerlandica. Nieuwe lijst van tot de Fauna van Nederland behoorende Schaaldieren, met bijvoeging van enkele in de Noordzee verder van de kust waargenomen soorten, in: Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, (2de Serie) Deel 1 en 2, 1887—89.

Die Fundstellen der Pommerania-Expedition sind mit P, die der Heincke'schen Untersuchungsfahrt mit H bezeichnet; ferner ist zur Erleichterung der Uebersicht den bis jetzt, so viel mir bekannt, noch nicht innerhalb der Gesichtsweite von Helgoland gefundenen Arten ein † vorgesetzt.

## Brachyura.

*Corystes cassivelaunus* Herbst. In der nächsten Umgebung von Helgoland nicht häufig, sonst in der Deutschen Bucht sehr verbreitet. — 36 Seemeilen WzN. und 40 Smln. W. von Helgoland, 19 1/2—20 Faden, sandiger Schlick. P.

*Portunus arcuatus* Leach. — Südhafen, 9—10 Faden, Riffgrund. H.

*Hyas coarctatus* Leach. — Südhafen, 9—10 Faden, Riffgrund. H.

*Ebalia cranchii* Leach. — 16 Smln. W. von Helgoland, 20 Faden, Sand mit wenig Schlick; 36 Smln. WzN., 19 1/2 Faden, sandiger Schlick. P.

*Ebalia tumefacta* Montagu. — Ein Exemplar bei Helgoland. Hoek, Carcinologische Aanteekeningen [Kruistocht met Loodsschoener „Vlissingen No. 10“ im Juli 1877], in: Tijdschrift der Nederland. Dierkundige Vereeniging, Deel 3.

## Anomura.

*Galathea nexa* Embleton. — Südhafen, 9—10 Faden, Riffgrund. Hier kommen auch die beiden Arten *G. squamifera* Leach und *G. intermedia* Lilljeborg vor. H.

## Macrura.

† *Nephrops norvegicus* L. — Im nördlichen Theile der Deutschen Bucht auf den Fischgründen zwischen Sylt und der Doggerbank in 21 bis 30 Faden Tiefe nicht selten. H.

## Carida.

*Crangon allmani* Kinahan. — In der Deutschen Bucht weit verbreitet. Z. B. 4 Smln. S. von Helgoland, 21 Faden, schlickiger Sand; 12 Smln. SzW. in 17 $^1/_2$ Faden, sandiger Schlick. P. — 80 Smln. WNW. von Sylt, 23—27 Faden, Schlick. H.

*Crangon nanus* Kröyer. — 16 Smln. W. von Helgoland, 20 Faden, Sand mit wenig Schlick; 12 Smln. SzW., 17 $^1/_2$ Faden, sandiger Schlick. P. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht häufiger. H.

*Nika edulis* Risso. — Bislang sind nur jugendliche Exemplare in der Deutschen Bucht beobachtet. Auf der Pommeraniafahrt wurden 4 Stück erbeutet, davon 3 am 23. Aug. ca. 48 — 50 Smln. N. von Vlieland auf 20—22 Faden Tiefe und eines am 2. Septbr. 20 Smln. NNW. von Helgoland auf 10$^1/_2$ Faden. Körperlänge 11—16 mm. — Auf der Heincke'schen Untersuchungsfahrt wurde am 17 Septbr. ein 17 mm grosses Exemplar auf 12 Faden Tiefe 14 Smln. N. z. W. von Helgoland angetroffen und dann wieder am 15 Septbr. 12 Smln. W. von Hornsriff-Feuerschiff auf 19 Faden Tiefe verschiedene Exemplare mit dem Brutnetz gefangen.

† *Athanas nitescens* Leach. — Ein Exemplar 30 Smln. W. von Helgoland, 20 Faden. Hoek, Crustacea Neerlandica, I, p. 8.

*Hippolyte pusiola* Kröyer. — Südhafen, 9—10 Faden, Riffgrund. H.

## Schizopoda.

*Gastrosaccus spinifer* Goës. — 14 Smln. NzW. von Helgoland, 12 $^1/_2$ Faden, feiner Sand. H. — 20 Smln. NNW., 10 $^1/_2$ Faden, feiner grauer Sand. P.

*Macropsis slabberi* van Beneden. Vor der Festlandsküste am häufigsten; mit der Entfernung vom Lande bis zur 10-Fadenlinie seltner. — 20 Smln. SzW. von Helgoland. 10 Faden, feiner Sand mit wenig Schlick und kleinen Muscheln.

† *Mysis kervillei* G. O. Sars. — Diese für die Fauna der Deutschen Bucht neue Art gehört wohl mehr dem Aestuariengebiet an. Ich fand bei der Nachbestimmung des Pommerania-Materials aus der Zuidersee ein Stück, das ich früher unrichtig als *M. inermis* aufgeführt habe. Beobachtungsnummer 127 des Pommeraniaberichtes, 4$^1/_2$ Faden, Sand mit Muschelschalen. — Hoek, l. c. p. 12, fischte diese Art indessen auch 6 Smln. NW. vom Terschellinger Feuerschiff auf 15 Faden Wasser.

## Cumacea.

*Iphinoe trispinosa* Goodsir. — In der Deutschen Bucht von 9 Faden Tiefe an auf feinem Sandgrunde ziemlich verbreitet. 14 Smln.

NzW. von Helgoland, 12 ½ Faden: 16 Smln. NNW., 12 Faden. H. — 20 Smln. SzW., 10 Faden. P.

† *Lamprops fasciata* G. O. Sars. — Im nördlichen Theile der Deutschen Bucht. Hornsriff-Binnenfeuerschiff, 11 bis 12 Faden, feiner Sand mit kleinen Muscheln. H.

† *Eudorella emarginata* Kröyer. — 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand. — 65 Smln. W. von Blaavandshuk, 23—27 Faden, Schlick. — 84 Smln. NW. von Helgoland, 25 Faden, Schlick, häufig. H.

*Eudorellopsis deformis* Kröyer. — 14 Smln. NzW. von Helgoland, 12 ½ Faden, feiner Sand. — 10 Smln. NW. von Hornsriff-Feuerschiff, 16 Faden, feiner grauer Sand. H.

† *Diastylis lucifera* Kröyer. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht: zwischen Sylt und dem Ostende der Doggerbank in 22—25 Faden Tiefe auf Schlickgrund nicht selten. Der nächste Fundort liegt etwa 64 Smln. NNW. von Helgoland.

† *Diastylis laevis* Norman. — Vereinzelt im nördl. Theile der Deutschen Bucht. 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand. — 84 Smln. NW. von Helgoland, 25 Faden, Schlick. H. — J. Collin fand ein junges Exemplar auf 9—10 Faden Tiefe aussen vor dem Grauen Tief (Graadyb) bei Blaavandshuk.

*Diastylis spinosa* Norman. — In der Deutschen Bucht von 10 Faden Tiefe an vereinzelt vorkommend: 4 Smln. S. von Helgoland, 21 Faden, schlickiger Sand. P. — 14 Smln. NzW. auf 12 Faden. H. — 20 Smln. SzW., 10 Faden, feiner Sand mit wenig Schlick und kleinen Muscheln. P.

† *Pseudocuma cerceria* van Beneden. — 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand. — 36 Smln. WNW. von Blaavandshuk, 16 Faden. H.

## Isopoda.

† *Cirolana hirtipes* M. Edw. = *C. spinipes* B. u. W. — Auf der Heincke'schen Fahrt wurde ein junges, 8 mm langes Exemplar gedredscht, etwa 60 Smln. NW. von Helgoland, 24—25 Faden, Schlick- und Sandgrund.

† *Astacilla longicornis* Sowerby. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht in Tiefen von 19—27 Faden auf Schlickgrund häufig. — Nächster Fundort: 84 Smln. NW. von Helgoland. H.

## Amphipoda.

† *Callisoma crenata* Bate. — Zwischen Blaavandshuk und dem Ostende der Doggerbank auf Schlickgrund, 24—27 Faden Wassertiefe. H.

† *Harpinia plumosa* Kröyer. — 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand; dann im nördl. Theile der Deutschen Bucht auf Schlickgrund in 23—27 Faden Tiefe, häufig. H.

† *Urothoë elegans* Bate. — Mit dem Brutnetz an der Oberfläche gefischt: 12 Smln. W. von Hornsriff-Feuerschiff auf 19 Faden Wasser und 22 Smln. W. von Sylt auf 12—13 Faden Wasser. H.

† *Amphilochus manudens* Bate. — 40 Smln. NW. von Helgoland, 17 bis 18 Faden, feiner Sand. H.

† *Metopa rubrovittata* G. O. Sars. — Im Riffgatt SW. vom Borkumer Riff, 10 Faden. Hoek, Crustacea Neerlandica, 2, p. 21.

† *Metopa normanni* Hoek. — Nahe beim Borkumer Riff auf 15 Faden Wasser. Hoek, l. c. p. 21.

*Stenothoë marina* Bate. — 14 Smln. NzW. von Helgoland, 12—13 Faden, feiner Sand; 32 Smln. NzW., 14—16 Faden, grober Sand mit kleinen Steinen; 40 Smln. NW., 19 Faden, feiner Sand. H. — Ich habe wiederholt *Stenothoë-* und *Metopa*-Arten auf *Buccinum-* und *Fusus*-Gehäusen angetroffen, die vom Bernhardskrebs bewohnt und mit einem üppigen Rasen von *Hydractinia* bedeckt waren. Es wird dies eine ähnliche biologische Beziehung sein wie bei *Melita obtusata* und *Podalirius typicus* zu *Asteracanthion rubens*. Vergl. auch *Podoceropsis rimapalmata*.

† *Monoculodes longimanus* B. u. W. = *M. grubei* Boeck. — 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand; 10 Smln. NW. von Hornsriff-Feuerschiff, 16 Faden, feiner grauer Sand. H.

† *Halimedon parvimanus* (B. u. W.) = *H. mölleri* Boeck. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht zwischen Blaavandshuk und der Doggerbank in 23—27 Faden auf Schlickgrund. H.

*Paramphithoë bicuspis* Kröyer. — Nordhafen von Helgoland, 2—4 Faden. P.

*Atylus falcatus* Metzger = *A. uncinatus* G. O. Sars. — Diese 1871 südwestl. von Helgoland in 22 Faden Tiefe von mir aufgefundene und beschriebene Art (Wirbellose Meeresthiere der ostfries. Küste, II, p. 9) wurde später auch von G. O. Sars an den südl. Küsten Norwegens aufgefunden und 1882 in Christiania Videnskabs.-Selskabs Forhandlinger, No. 18, p. 101 als *A. uncinatus* neu beschrieben und abgebildet. Hoek fand *A. falcatus* 1882 auch an der holländischen Küste auf, und Chevreux meldete einige Jahre später ihr Vorkommen in der Bai von Croisic. — Auf der Heincke'schen Untersuchungsfahrt wurde diese Art 14 Smln. NzW. von Helgoland in 12—13 Faden und 36 Smln. WNW. von Blaavandshuk in 16 Faden Tiefe auf Sandgrund angetroffen; ausserdem auch nordwärts von der Deutschen Bucht vor der jütischen Küste in 21 Faden.

† *Halirages bispinosus* Bate. — Ein Exemplar 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden; desgl. auf der Rhede von List (Insel Sylt), $^1/_2$—9 Faden. H.

† *Cheirocratus sundevalli* Rathke. — In der Deutschen Bucht bis jetzt nur auf der Lister Rhede (P.), dann in der Reepel unweit der Insel Terschelling (Hoek, 1879 als *Ch. brevicornis* beschrieben) und neuerdings ca. 65 Smln. W. von Blaavandshuk (Heincke'sche Fahrt).

† *Megaluropus agilis* Norman. — Ein ♀ 40 Smln. NW. von Helgoland, 19 Faden, feiner Sand. — Desgl. 50 Smln. N. von Helgoland auf 12 bis 13 Faden, feiner Sand mit kleinen Muscheln. An beiden Fundstellen mit dem grossen Brutnetz an der Oberfläche gefangen.

*Melita obtusata* MONTAGU. — 35 Smln. NzW. von Helgoland, 13—14 Faden, Sand und Muscheln. H. — Uebrigens in der Deutschen Bucht vor den west-, ost- und nordfriesischen Inseln von 8—10 Faden Tiefe auf sandigem und schlicksandigem Boden sehr verbreitet. Wird meistens auf Seesternen angetroffen.

*Ampelisca tenuicornis* LILLJEBORG. — 4 Smln. S. von Helgoland, 21 Faden, schlickiger Sand. P. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht auf den Fischgründen zwischen Sylt und dem Ostende der Doggerbank, 24 und 25 Faden, Schlickgrund. H.

*Ampelisca macrocephala* LILLJEBORG. — Im südl. Theile der Deutschen Bucht bis jetzt nur aus Schellfischmagen bekannt; im nördlichen Theile auf Schlickgrund häufig, z. B. 64 Smln. NNW. von Helgoland, 23—24 Faden; 84 Smln. NW., 25 Faden; 95 Smln. NW., 24—25 Faden. H.

† *Ampelisca spinipes* BOECK. — Nördlich von Terschelling, 21—22 Faden, sandiger Schlick. HOEK, Crustacea Neerlandica, II, p. 54.

† *Photis reinhardi* KRÖYER. — 32 Smln. NzW., 14—16 Faden, grober Sand mit kleinen Steinen. H.

† *Photis longicaudata* B. u. W. — Bis jetzt nur im nördl. Theile der Deutschen Bucht. 60 Smln. NW. von Helgoland, 24—25 Faden, Schlick mit Sand. H.

*Microprotopus maculatus* NORMAN. — In der unmittelbaren Umgebung von Helgoland wohl seiner Kleinheit wegen noch übersehen. Auf dem Wattstrande der nord- und ostfries. Inseln, z. B. Rhede von List (H.), Rhede von Spiekeroog (M.) nicht selten; dann 32 Smln. NzW. von Helgoland in 14—16 Faden, grober Sand mit kleinen Steinen; ferner zwischen Hornsriff-Feuerschiff und den Tonnen auf 7 Faden, feiner Kies und Steine, an ***Flustra***. H.

*Aora gracilis* BATE. — 16 Smln. W. von Helgoland, 20 Faden, Sand mit wenig Schlick. — 36 Smln. WzN., $19^1/_2$ Faden, sandiger Schlick. — 40 Smln. W., 19 Faden, sandiger Schlick. P.

† *Protomedeia fasciata* KRÖYER. — Im nördl. Theile der Deutschen Bucht zwischen Sylt und dem Ostende der Doggerbank, 23—27 Faden, Schlick. — 95 Smln. NW. von Helgoland, 25 Faden, Schlick. H.

*Podoceropsis rimapalmata* B. u. W. — 4 Smln. S. von Helgoland, 29 Faden, sandiger Schlick. P. — Auf ***Fusus gracilis***, bewohnt von ***Pagurus bernhardus*** 3 Stück angetroffen in 25 Faden ca. 84 Smln. NW. von Helgoland; dann 65 Smln. NW., 21 Faden, Schlick mit feinem Sand.

† *Erichthonius difformis* M. EDW. — Im südwestl. Theile der Deutschen Bucht zuerst von HOEK 1878 bei Terschelling aufgefunden; dann durch die HEINCKE'sche Untersuchungsfahrt im nördlichen Theile: Rhede von List, $^1/_2$—9 Faden, zum Theil Sabellariengrund; 84 Smln. NW. von Helgoland, 25 Faden, Schlick; 36 Smln. WNW. von Blaavandshuk, 16 Faden, feiner grauer Sand.

*Corophium crassicorne* BRUZELIUS. — An den Küsten der Deutschen Bucht und auch weit ab in der offenen Nordsee: Ostfries. Küste

2—7 Faden, Sand (M.); Rhede von List $^1/_2$—9 Faden; 14 Smln. NzW. von Helgoland, 12 $^1/_2$ Faden, feiner Sand, nahe beim Ostende der Doggerbank, 30 Faden. H.

† *Siphonoecetes cuspidatus* Metzger. — 10 Smln. NW. von Hornsriff-Feuerschiff, 16 Faden, feiner grauer Sand. — 42 Smln. WSW. von Helgoland in 16 Faden auf braunem Sandgrunde.

## Cirripedia.

Seit Leuckart's Verzeichniss (1847) liegen neuere Mittheilungen über die um Helgoland vorkommenden echten Cirripedier nicht vor. Alle dort gegebenen Bestimmungen gehören der Zeit vor Darwin's Monographie an und sind daher, wie der damalige Stand der Systematik und Nomenclatur der Rankenfüssler, mehr oder weniger unsicher. Es gilt dies selbst von den beiden Arten, welche Leuckart am angegebenen Orte als neu aufführt und der Ranzani'schen Gattung *Chthamalus* zuweist. Da nun das, was Leuckart über *Ch. germanus* und *Ch. philippii* mittheilt, ebenso gut auf gewisse Formen des *Balanus balanoides* (L.) Darwin passt, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass beide Arten in der That nur Varietäten von *Balanus balanoides* sind und keinesfalls der Gattung *Chthamalus* im Sinne der Darwin'schen Monographie angehören.

Nach meinen Erfahrungen sind bis jetzt nur folgende Arten von Helgoland und aus der Deutschen Bucht zn verzeichnen. Nomenclatur nach Darwin.

*Lepas anatifera* L. und *L. anserifera* L. — Werden dann und wann an treibenden Holzstücken gefunden.

*Balanus balanoides* L. — In der oberen Strandregion, nicht selten sogar oberhalb der gewöhnlichen Fluthlinie. — Auf den Klippen von Helgoland wohl die häufigste Art; ebenso an Pfählen, Steinen u. s. w. des Küsten- und Inselstrandes der ganzen Deutschen Bucht.

*Balanus crenatus* Brug. — Mit dem vorigen oft zusammen vorkommend, doch nicht überall so häufig und auch nicht ganz so hochgehend, vielmehr die untere Strandregion und etwas tieferes Wasser vorziehend. Gern auf *Mytilus*, Strandkrabben u. s. w.

† *Balanus improvisus* Darwin. — Wurde auf der Pommeraniafahrt in der Zuidersee bei Enkhuizen in 4 $^1/_2$ Faden Tiefe (Salzgehalt = 1,55 Procent) angetroffen, dann 1873 von mir an der ostfriesischen Küste aufgefunden, woselbst er in der Aestuarienregion bis fast zur Süsswassergrenze aufsteigt. In der Elbe oberhalb Cuxhaven überzieht er die Pfähle und Steine der Uferwerke bis Sct. Margareten aufwärts (Salzgehalt 0,50 bis 0,80 Procent).

*Balanus porcatus* da Costa. — In der Deutschen Bucht von 17 Faden Wassertiefe an sehr verbreitet auf Schalen von *Ostrea, Buccinum, Fusus* und auf Steinen. Besonders häufig auf dem Austergrund, der im SSW. von Helgoland beginnend sich zwischen 18 und 23 Faden Wassertiefe westwärts bis über die Insel Terschelling hin-

aus erstreckt. — 4 Smln. S. von Helgoland, 21 Faden; 6 Smln. SSO., 17 Faden, sandiger Schlick mit Muschelschalen.

† *Balanus hameri* Ascanius. — Meines Wissens innerhalb der Deutschen Bucht noch nicht angetroffen, wahrscheinlich aber im nordwestlichen Theile vorhanden. Die Heincke'sche Untersuchungsfahrt traf ihn erst nordwärts vom 56. Breitengrade in der Nähe der kleinen Fischerbank auf Steinen in 25 Faden Tiefe. Auf der Pommeraniafahrt wurde diese Art 13 Smln. SO. von Peterhead in 50 Faden auf *Fusus gracilis* angetroffen.

*Verruca strömia* O. F. Müller. — Auf Austerschalen, *Buccinum* u. s. w. sehr häufig; hat in der Deutschen Bucht die gleiche Verbreitung wie *Bal. porcatus*.

Das nach dem damaligen Stande der Artenkenntniss sehr entschuldbare Versehen Leuckart's, *Creusia verruca* (Chem.) Lam. u. *C. strömia* (Zool. Dan.) Lam. als verschiedene Arten aufzuführen, hätte v. Dalla Torre in seiner Aufzählung wohl vermeiden können, wie denn auch, was ich bei dieser Gelegenheit gleich mit erwähnen will, Hoffmann's Bestimmung *Maja bufo* L. nicht auf *Maja squinado* Latr. zu beziehen ist, sondern auf *Cancer araneus* L. = *Hyas araneus* L. — *Maja squinado* kommt in der Deutschen Bucht nicht vor.

---

*Sacculina carcini* Thomps. — Unter den parasitischen Cirripediern wohl der häufigste, wenn auch bei Helgoland selbst lange nicht so häufig wie an der Festlandsküste und im ost- und nordfries. Wattenmeere.

*Sacculina sp. dub.* — An *Stenorhynchus rostratus*, 26 Smln. WzN. von Helgoland in 19 $^1/_2$ Faden Tiefe. P. — Auch Hoek fand bei Helgoland an *Stenorh. rostr.* eine kleine *Sacculina*, die er vorläufig *Sacculina phalangii* benannt hat (Carcinolog. Aantekeningen, in: Tijdschr. der Nederl. Dierk. Vereeniging, Deel 3, 1878).

---

## II.

Zur Insectenfauna Helgolands, deren überraschend grosser Artenreichthum wohl zumeist nur auf verwehten, gestrandeten und verschlagenen Gästen beruht, habe ich nur folgende Nachträge zu verzeichnen.

### Coleoptera.

*Thanatophilus dispar* Herbst. — Ein Exemplar 1889 10./8. von dem Ornithologen H. von Berlepsch am Strande gefunden und mir zur Bestimmung mitgetheilt.

### Hymenoptera.

*Psithyrus vestalis* Fourcr. — Ein ♀, ebenfalls durch H. v. Berlepsch auf der Düne erbeutet.

*Diodontus pallipes* Dahlbom. — Helgoland, den 12. Juli 1838. Dahlbom. in Hymenoptera europaea. Tom. Sphex. p. 151.

## Diptera.

Von den durch Dahlbom 1838 auf Helgoland gesammelten Dipteren macht Zetterstedt in den Diptera Scandinaviae 55 Arten namhaft. In Dalla Torre's Aufzählung finde ich hiervon nur 15 verzeichnet, weshalb ich nachstehend die vollständige Liste gebe. Nomenclatur zumeist nach Schiner. Die bereits von Dalla Torre aufgeführten Arten sind mit einem * versehen.

*Pachyrhina histrio* Fabr.
*Tipula ochracea* Meig.
*Symplecta punctipennis* Meig.
*Limnobia modesta* Meig.
*Chironomus variabilis* Staeg.
* *Chrysomyia polita* L.
*Asilus albiceps* Meig.
„ *forcipula* Zeller.
„ *trigonus* Meig.
*Platypalpus flavipes* Fabr. var. a: femoribus immaculatis.
*Platypalpus bicolor* Fabr.
* *Dolichopus griseipennis* Stann.
*Lonchoptera lutea* Panz.
* *Coelopa frigida* Fall.
* „ *nitidula* Zett.
*Limosina pusio* Zett.
„ *limosa* Fall.
*Ochthiphila maritima* Zett.
*Opomyza germinationis* L.
*Hydrellia griseola* Fall.
„ *chrysostoma* Meig.
„ *flavipes* Macq.
*Oscinis frit* L.
„ *pusilla* Meig.
„ *spec. dub.* — Ein ♂ unter *O. sordidella* aufgeführt.
*Meromyza pratorum* Meig.
*Tetanops myopina* Fall.
*Elgiva rufa* Panz.
* *Orygma luctuosa* Meig.
*Oedepurea buccata* Fall.
* *Actora aestuum* Meig.
* *Scatophaga stercoraria* L.
„ *merdaria* Fabr.
* *Fucellia fucorum* Fall.
* „ *affinis* Zett.
* *Hydrotaea dentipes* Fabr.
*Anthomyia platura* Meig.
„ *antiqua* Meig.
*Aricia candens* Zett.
„ *striolata* Fall.
*Coenosia litoralis* Zett.
*Melanophora roralis* L.
*Oliviera lateralis* Fabr.
* *Calliphora erythrocephala* Meig.
* *Cynomyia mortuorum* L.
*Lucilia illustris* Meig.
* *Sarcophaga carnaria* L.
„ *striata* Fabr.
* *Syritta pipiens* L.
*Melanostoma mellina* L.
*Syrphus maculicornis* Zett.
„ *topiarius* Zett.
„ *pyrastri* L.
*Eristalis tenax* L.
„ *arbustorum* L.

---

Durch H. von Berlepsch habe ich erhalten:
*Limnophora litorea* Fall.
*Coenosia mollicula* Fall.
*Helophilus trivittatus* Fabr. — Ein ♀.

Obschon die Insectenfauna Helgolands im Laufe der Zeit noch manche Bereicherung erfahren wird und daher Vergleiche mit anderen Gegenden noch nicht angezeigt erscheinen, so möchte ich doch, wenn auch nur im Interesse künftiger Besucher und Sammler, schon jetzt auf einige Unterschiede aufmerksam machen, welche sich beim Vergleich der Helgoländer Fauna mit der des benachbarten ostfriesischen Inselzuges herausstellen. Ich beschränke mich hierbei ausschliesslich auf die Coleopteren und Dipteren, da ich diesen auf den ostfriesischen Inseln lange Zeit hindurch besondere Aufmerksamkeit geschenkt habe.

So erscheint es mir zunächst sehr auffallend, dass die am Strande meist zusammen oder doch neben einander vorkommenden *Dyschirius*, *Bledius* und *Heterocerus* auf Helgoland und der Düne fast gar nicht vertreten sind. Während auf den ostfriesischen Inseln *Dyschirius rufipes* Dej., *globosus* Herbst, *salinus* Schaum, *chalceus* Er., *nitidus* Dej., *politus* Dej., *thoracicus* Rossi, *aeneus* Dej. und *obscurus* Gyll. mit *Bledius spectabilis* Kraatz, *tricornis* Herbst, *bicornis* Germ., *arenarius* Payk. und *cribricollis* Heer sowie mit *Heterocerus femoralis* Kiesw. und *laevigatus* Panz. als mehr oder weniger häufige Charakterkäfer des Süd- oder Wattstrandes zu bezeichnen sind, ist dagegen auf der Helgoländer Düne bis jetzt nur *Dyschirius nitidus*, und, wie es scheint, auch nur in einem Exemplar aufgefunden.

Gemeinsam mit der Dünen- und Meerstrandsfauna der ostfriesischen Inseln hat Helgoland *Psilothrix nobilis* Ill., *Aegialia arenaria* Fabr., *Cercyon litoralis* Gyll., *Cafius xantholoma* Grav., *Aleochara obscurella* Grav., *Amara convexiuscula* Marsch., *Pogonus chalceus* Marsch. und *Psylliodes marcida* Ill.; während *Phaleria cadaverina* Fab., *Cillenus lateralis* Sam., *Pogonus luridipennis* Germ., *Demetrias monostigma* Sam. und *Anthicus bimaculatus* Ill., die auf den ostfriesischen Inseln vorkommen, auf Helgoland noch vermisst werden. Hierhin gehört auffallender Weise auch *Dichirotrichus pubescens* Payk., der längs der ganzen Festlandsküste, sowie am Wattstrande der Inseln wohl am häufigsten unter dem von der Fluth zurückgelassenen Auswurf angetroffen wird.

Aehnlich verhält es sich mit den Dünen- und Stranddipteren, doch scheint Helgoland an solchen Strandfliegen, die vorzugsweise auf Tangauswurf angewiesen sind, etwas arten- und besonders auch individuenreicher zu sein. So hat Helgoland bis jetzt vor den ostfriesischen Inseln voraus: *Orygma luctuosa* Meig., *Coelopa nitidula* Zett., *Coelopa pilipes* Hal., *Coelopa eximia* Stenh., *Scatophaga litorea* Fall., *Fucellia affinis* Zett. und *Chersodromia speculifera* Walk. Gemeinsam mit den ostfriesischen Inseln sind: *Actora aestuum* Meig., *Fucellia fucorum* Fall., *Coelopa frigida* Fall., *Ochthiphila maritima* Zett., *Tetanops myopina* Fall. und *Oedeparea buccata* Fall. Dagegen haben die ostfriesischen Inseln voraus und werden auf Helgoland noch vermisst: *Ephydra riparia* Fall., *Canace ranula* Lw., *Machaerium maritimae* Halid., *Thinophilus flavipalpis* Zett., *Tachytrechus insignis* Stann., *Scatophaga oceana* Macq., *Rhicnoëssa cinerella* Halid., *Rhicn. parvula* Sw., *Melanochelia maritima* v. Roeder, *Lispe crassiuscula* Lw., *Lispe pilosa* Lw. und *L. hydromyzina* Fall.

Auffallend ist endlich noch die Armuth Helgolands an Dolichopodiden; denn während auf den ostfriesischen Inseln bereits 20 Arten dieser grossentheils für Strand- und Uferbreiten charakteristischen Familie nachgewiesen sind, kennt man deren von Helgoland erst 3.

Ob und inwieweit diese Unterschiede etwa nur als Ausdruck der ungleich genauen Erforschung beider Gebiete aufzufassen sind, oder aber ob sie wirklich in abweichenden Naturverhältnissen ihre Begründung finden, bleibt weiterer Erforschung vorbehalten.

Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass ich mich bei Bestimmung der von mir gesammelten Dipteren der Beihülfe des Herrn V. von Roeder in Hoym zu erfreuen gehabt habe, und dass ich dem genannten Herrn auch einige Mittheilungen über Strand und Dünenfliegen der Insel Norderney verdanke.

---

## II.

## Verzeichniss der auf Helgoland gefundenen Apterygogenea.

Von Heinrich Uzel in Berlin.

Während meines Aufenthaltes auf Helgoland im August des Jahres 1890 sammelte ich folgende Apterygogenea:

1. *Smynthurus luteus* Lubb. — Auf Cruciferen im Oberland sehr zahlreich.

2. *Smynthurus frontalis* Uzel[1]). — Zwischen Pflanzen auf dem Strande.

3. *Smynthurus quadrilineatus* Tullb. — Auf Blumentöpfen zahlreich. Bei den grösseren Exemplaren fand ich die Längsstreifen zusammengeschwommen, so dass das Abdomen ganz dunkel erschien.

4. *Orchesella cincta* (Linn.) Lubb. — Auf den Abhängen zwischen Oberland und Unterland unter Steinen. Von der dunklen Form dieser Art fand ich ein einziges Exemplar.

5. *Macrotoma tridentifera* Tullb. — In faulem Holze bei dem Bräuhause sehr zahlreich.

6. *Cyphoderus albinus* Nic. — Auf den Abhängen zwischen Oberland und Unterland unter gelben Ameisen selten.

7. *Lepidocyrtus violaceus* (Geoff.) Lubb. — Auf den Abhängen zwischen Oberland und Unterland in faulem Holze.

---

1) Uzel, Šupinušky země české. — Thysanura Bohemiae, in: Sitzungsberichte der Kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissensch. in Prag. Jahrgang 1891.

8. *Lepidocyrtus curvicollis* Bourl. — Ebenda.
9. *Entomobrya multifasciata* Tullb. — Ueberall häufig.
*var. nicoletii* Lubb. *sp.* Fast gerade so häufig wie die typische Form.
*var. lanuginosa* Nic. *sp.* Ebenfalls häufig. Ihre Grundfarbe ist oft lichtgrün.

Auf der Düne fand ich nur die *var. lanuginosa* und zwar in ungewöhnlich grossen Exemplaren im Grase unter Sambucus.

10. *Entomobrya albocincta* Templ. — An der Treppe unter Ulmenrinde und bei dem Bräuhause in faulem Holze.
11. *Isotoma palustris* (Gmel.). — Oberhalb des Bräuhauses unter Steinen.
*var. viridis* Bourl. *sp.* Ueberall häufig. Die Farbe ist hier ausnehmend veränderlich, oft sehr hell, zuweilen ganz weiss.
12. *Achorutes armatus* (Nic.). — In Schwämmen auf dem Oberland häufig, und einzeln in faulem Holze auf den Abhängen zwischen Oberland und Unterland.
13. *Xenylla maritima* Tullb. — Unter der Rinde eines abgestorbenen Busches auf dem Oberland. Auf der Düne unter Pflanzenabfällen sehr zahlreich.
14. *Lipura fimetaria* Linn. — An der Treppe in einem Garten unter Steinen.
15. *Lipura armata* Tullb. — Ebenda.
16. *Machilis sp.* [1]). — Unter den Nordabhängen der Insel zwischen Gras ein Exemplar.

Rechnen wir zu diesen sechzehn hier aufgezählten Arten noch *Macrotoma plumbea* (Linn.) Tullb. (ist es nicht *M. tridentifera* Tullb. gewesen?), *Lepisma saccharina* (Linn.), welche Dalla Torre fand, und *Achorutes murorum* Bourl., den Rehberg auf dem Mauerwerk des Brunnens an der Treppe entdeckte, so steigt die Zahl der helgoländer Apterygogenea auf neunzehn.

---

## Die Häutung des Erdsalamanders.

Von Prof. J. W. Spengel in Giessen.

Durch Zufall wurde ich heute Zeuge des Häutungsvorganges bei einem Exemplar von Salamandra atra, deren ich eine Anzahl im Terrarium halte. Da meines Wissens bisher nichts darüber veröffentlicht worden ist, und da die Beobachtungen immerhin nicht ohne Interesse sein dürften, so will ich meine Wahrnehmungen kurz schildern.

1) Das Exemplar wurde so defect, dass ich es nicht mehr sicher bestimmen konnte.

Die Häutung besteht bekanntlich in einer Abwerfung der oberflächlichsten Zellenschicht der Epidermis, die, an den Lippen- und Cloakenrändern von der Schleimhaut abgetrennt, als ein zusammenhängendes Ganzes von vorn nach hinten abgestreift wird. Leider habe ich den ersten Anfang nicht beobachtet. Die Haut war bereits vom Kopfe abgelöst und gegen den Nacken zusammengeschoben, wo sie einen dünnen, ringförmigen Wulst bildete. Das Thier zog nun die Schulterblätter möglichst weit nach vorn und brachte damit den obern Theil der Arme unter diesen Wulst. Dann begann es, indem es die Oberarme nach vorn streckte, so dass die Arme sich im Ellbogengelenk krümmten, die Arme unter dem Epidermiswulst durchzuschieben und nach und nach aus ihrer Haut herauszuziehen. Zuerst wurden die Oberarme in dem frischen blanken Schwarz der neuen Epidermisoberfläche sichtbar, dann die Unterarme und schliesslich folgten auch die Finger. Aber es wurden nicht beide Arme gleichzeitig vollständig frei gemacht, sondern zuerst der linke, dann der rechte. Die Bewegungen, welche die Befreiung der Hände bewirkten, wurden dabei so ausgeführt, dass die abgestreifte Haut zugleich möglichst weit nach hinten über die Brust geschoben wurde. Darauf trat eine Ruhepause von ein paar Minuten ein, während welcher das Thier zwei oder drei Mal das Maul weit öffnete, offenbar um tief einzuathmen. Zugleich bemerkte ich, wie der hintre Theil des Rumpfes durch eine kräftige Contraction der Musculatur sich merklich verengerte. Aber der Epidermiswulst wich noch nicht von der Stelle, an welche ihn die Arme gebracht hatten. Erst als das Thier sich einmal kräftig nach einer Seite krümmte, kam er in Bewegung und glitt nun ziemlich rasch, getrieben durch die Schwellung des vordern Rumpftheiles und gefördert durch gelegentlich seitliche Krümmung auf den verengten Bauch, indem die Contraction immer weiter nach hinten fortschritt. Jetzt wurden die Beine, die bis dahin die gewöhnliche Stellung eingehalten hatten, gerade nach hinten gestreckt und dem Schwanze so dicht wie möglich angedrückt, so dass der Epidermiswulst durch das sich aufblähende Abdomen in die Beckengegend und über die Oberschenkel gleiten konnte. Nach einer abermaligen, aber nur kurzen Ruhepause wiederholten nun die hintern Extremitäten dasselbe Spiel, das vorher an den vordern beobachtet wurde, und zwar ging auch hier das linke Bein voran. Das rechte blieb längere Zeit mit dem Fussabschnitt in der Epidermis stecken und bemühte sich, den jetzt sehr dick gewordenen Wulst möglichst weit nach hinten auf den Schwanz zu schieben, der seinerseits durch eine starke Krümmung diese Bewegung unterstützte. So wurde etwa das obere Drittel des Schwanzes frei gemacht. Dann ward auch der rechte Fuss aus seiner Hülle herausgezogen. Während all dieser Vorgänge hatte das Thier seinen Ort kaum verändert, so dass von einer Abstreifung der Haut durch Reibung am Boden oder den benachbarten Pflanzen oder auch nur von einer Beförderung der Häutung durch dergleichen nicht die Rede sein kann. Jetzt änderte sich das Benehmen wesentlich. Das Thier krümmte langsam seinen Körper seitlich und brachte so den Kopf immer mehr in die Nähe des Schwanzes, als ob es sich den Stand der Dinge betrachten oder gar mit dem Maule helfen wollte. Ein plötz-

licher Biss nach dem Schwanze liess über die Absicht keinen Zweifel; allein er verfehlte sein Ziel. Nach einer weiteren kurzen Pause aber war das Thier erfolgreicher: es packte den Epidermiswulst, zog ihn mit grosser Behendigkeit vom Schwanze herab und — verzehrte ihn darauf mit sichtlichem Behagen.

23. Febr. 1891.

---

## Ueber die Bewegung der fliegenden Fische.

Von Dr. René du Bois-Reymond in Berlin.

Angeregt durch einen Vortrag [1]) von Möbius über das sogenannte Fliegen der fliegenden Fische habe ich diese während einer Reise nach Südamerika aufs eifrigste beobachtet. Zurückgekehrt, erfuhr ich, dass inzwischen Dahl dieselben Beobachtungen bekannt gemacht habe [2]). Nachdem ich die Arbeit von A. Seitz gelesen [3]), kann ich nicht umhin, mit meinen bescheidenen Erfahrungen für Dahl's Anschauung einzutreten, indem ich dabei an Ort und Stelle gemachten Aufzeichnungen folge:

29. IX. 90. Die Fische springen gegen den Wind auf und legen Strecken von schätzungsweise 100 m über Wasser zurück. Dabei bleiben sie mit ausgespannten Flügeln so unbeweglich wie segelnde Schwalben. Nur beim Hineinschlüpfen ins Wasser sah ich die Flügel klappen, und ebenso wenn der Fisch im Hinschiessen den Kopf einer Welle streifte.

30. IX. 90. Abends beobachtete ich einen gefangenen Fisch in einem Waschfasse. Er hielt die Flügel starr bald ausgebreitet, bald angelegt und machte wie andere Fische fortwährend Ruderbewegungen mit dem Schwanze. Dabei zeigte sich die verhältnissmässig ungeheure Kraft der nach unten verlängerten Schwanzflosse, denn obgleich er sie nur ganz langsam bewegte, fuhr er immerzu unsanft gegen die Wände des Fasses. Wenn man ihn aufhob und durch die Luft fallen liess, war weder von einer fallschirmartigen Wirkung der Flügel noch von einem Flugversuche etwas zu bemerken. Wenn der Fisch sich durch Flügelschläge halten könnte, würde er es doch ohne Zweifel versuchen. Uebrigens ist, ganz abgesehen von Musculatur und anatomischem Bau, die Flügelfläche sehr klein für das Körpergewicht. Der Fisch war 60 grm schwer und hatte 90 qcm Flügelfläche.

---

1) in: Verh. d. Physiol. Ges., Berlin 1889.
2) in: Zoolog. Jahrb., Bd. 5, Abth. f. Syst. etc.
3) ebenda.

Dec. 1890. Erst auf der Rückreise fand ich, dass der beste Platz für den Beobachter die äusserte Spitze des Schiffes ist. Ich unterschied eine in Schaaren auftretende Art (*Exocoetus evolans* L.?) und eine etwa doppelt so grosse, die zu einem zweiten Paar Flügel ausgebildete Bauchflossen hatte und immer nur einzeln erschien (*Exocoetus rondeletii* Cuv. Val.?). Beide Arten verhielten sich genau gleich. Von einer Schaar, die aufsprang, fielen die allermeisten in ganz kurzer Entfernung wieder hinab, nur einzelne nutzten ihre Flugkraft aus und legten die oben angegebene unverhältnissmässig grössere Strecke zurück. Indem ich die mittlere Zeitdauer des Fluges zu bestimmen versuchte, fand ich zu meinem Erstaunen, dass diese weitfliegenden Exemplare immer gerade zehn Secunden in der Luft blieben. Ich bediente mich meines Pulsschlages, den ich vor und nach der Beobachtung mit der Uhr verglich, zum Zählen. Allerdings habe ich unter etwa zwei Dutzend Messungen auch mehrere gemacht, die ein wenig grösser ausfielen, doch blieben auch diese unter zwölf, und nur einmal zählte ich dreizehn Secunden[1]). Wenn die Fische sich durch Flügelschläge heben könnten, wäre nicht einzusehen, warum sie nicht ab und zu länger fliegen sollten; handelt es sich aber um einen Sprung, so drückt diese Uebereinstimmung einfach das Maass des besten Sprunges aus.

Indessen zeigen die Flügel wirklich zweierlei Bewegung. Erstens eine Vibration des hinteren Randes, die mir nach Möbius' Erklärung passiv zu sein scheint. Zweitens eine Schwingung der ganzen Flosse, die wohl für eine Flugbewegung angesprochen werden könnte. Unmittelbar beim Aufspringen werden die Flügel einige Male geschwungen, gleichsam geschüttelt, und dasselbe geschieht, sobald der Fisch das Wasser wieder streift, was im Anfange des Fluges, ehe er sich recht gehoben hat, oder durch den Seegang leicht stattfindet. Ich war Anfangs geneigt, zu glauben, dass durch diese Bewegung die Flügel vom benetzenden Wasser befreit werden sollten, fand aber bei wiederholter Beobachtung, dass das Schütteln der Flügel einfach auf der heftigen Bewegung des Schwanzes beruht. Bei solcher Anstrengung wackelten die Flossen der grossen vierflügeligen Fische so sehr, dass es aussah, als laufe der Fisch mittelst seiner Flossen auf allen Vieren übers Wasser. Niemals tritt durch diese Bewegung unmittelbar eine Hebung der Flugbahn ein, sondern die Hebungen, die man häufig sieht, sind auf die

1) Obiges steht im schroffsten Gegensatz zu folgender Stelle bei Seitz, l. c.: „Die Zeitdauer der Luftreise war ganz ausserordentlich verschieden. Unter 36 genau notirten Beobachtungen betrug die grösste Zahl 18, die kleinste $^1/_4$ Secunde, letzterer entsprach also ein kurzer Sprung. Diese Ziffern beziehen sich aber nur auf solche Fälle, wo das Thier seitlich von der Bahn des Schiffes floh, suchte der Fisch nach vorne zu entfliehen, so hielt er sich vor dem ihn verfolgenden Dampfer wohl eine Minute und länger über Wasser, so dass also grössere Fische mehr als $^1/_4$ Seemeile zurückgelegt haben.“ Vergl. jedoch nach Möbius, Die Bewegung der fliegenden Fische durch die Luft, in: Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 30, Suppl.: E. v. Martens, Die preuss. Exped. nach Ost-Asien, Zool. Th, Bd. 1, Berlin 1876, p. 28: „Die Weite des Fluges wechselt innerhalb ziemlich enger Grenzen; sie scheint für einen Sprung zu gross, für wirklichen Flug zu klein und zu wenig veränderlich.“

Bewegung der Luft über den Wellen, oder die Schwimmbewegungen des Schwanzes im Wasser zurückzuführen. So sieht man, wenn der Fisch in der Luft von einer sich hebenden Welle erreicht wird, alsbald unter heftigem Arbeiten des ganzen Körpers eine Beschleunigung der Fluggeschwindigkeit eintreten, auf die alsbald eine Hebung der Flugbahn folgt. Offenbar beruht auf diesen Vorgängen die weit verbreitete Vorstellung vom wirklichen Fliegen der Fische.

---

## Beiträge zur Fauna centralafrikanischer Seen.

### I. Südcreek des Victoria-Niansa.

Von Dr. Franz Stuhlmann.

Vom Südende des Victoria-Niansa erstreckt sich ein etwa 60 km langes stehendes, von Granitbergen eingerahmtes Creek nach Süden ins Land, das sich in einer schlammigen, momentan eingetrockneten Savanne noch weiter fortsetzt. Im Süden (ca. 3° 5′ lat. s.) sind seine Ufer schlammig und mit einem breiten Saum von Papyrusdickicht bestanden, zwischen dem Phragmitis, Nymphaea stellata sowie stellenweis das Leichtholz (Herminiera elaphroxylon) wuchs; letzteres ist momentan nicht sehr häufig, vielleicht ist hier gerade seine 7-jährige Periode beendet. Das Wasser, das ich nicht befahren, soll hier nur 1 m über dem schlammigen Boden stehen. An das Ueberschwemmungsgebiet, in dem Bananen, Batatas edulis, Jatropha Manhioc, wenige Colocasien etc. gebaut werden, stösst unmittelbar die wasserarme, trockene Steppe von Centralafrika heran. Kleine *Planorbis* von ca. 6 mm Durchmesser sowie *Physa sp.* belebten die Unterseite der Seerosenblätter, Libellen- und Ephemeridenlarven lebten im Schlamm. Etwas nördlicher bei Bůkense fand ich im trockenen Sumpf Stücke einer riesengrossen, sehr dickschaligen *Ampullaria,* deren Durchmesser wenigstens 10 cm betragen hat. Interessant ist das Vorkommen einer Art von Wasserpest (Elodea sp.) im See.

In der nördlichsten Hälfte des Creeks, bei unserem Lager Bussiri und der gegenüberliegenden der franz. Missionsstation Bukumbi, sind die Ufer rein sandig und nur an wenigen Stellen Papyrus vorhanden, stellenweise tritt sogar der Fels hart an das Wasser, und aus Marken sieht man, dass vor nicht langer Zeit das Seeniveau ca. 1,10 m höher war als jetzt. Hier konnte ich vier Tage arbeiten und einiges wenige über die Thierwelt des Creeks constatiren. Im Sande des Ufers findet man zahlreiche Molluskenschalen, und zwar 2 Species von *Cyclas*, 2 Species *Spatha* und 3 *Unio*-Arten; an den Felsen lebt ausserdem noch eine *Etheria,* die mir von der früher im Warni gefundenen Art verschieden zu sein scheint; die Schnecken sind durch 2 Paludinen vertreten, während im Papyrus-Sumpf noch 2 Limnaeen sowie 1 *Physa, Ancylus sp.* und 1 *Planorbis* leben. Eine grosse, schwarze, dünnschalige *Ampullaria* kriecht zwischen den untergetauchten Gräsern des Ufers umher. Im

Uferschlamm fand ich eine neue Art von *Dero*, ein kleines, 2 mm langes Thier mit 18 Segmenten, von denen die ersten 4 je 5 gegabelte Hakenborsten, die übrigen ausserdem noch ein Dorsalbündel mit je einer Haarborste und je einer nicht gegabelten Hakenborste tragen. Das Hinterende des Thieres trägt ein Paar lateral stehender Hautanhänge und innerhalb derselben 2 Paar Kiemen; der Kopf ist stark verbreitert und kann sich ansaugen, und der ziemlich entwickelte Kopflappen trägt feine Borsten. Ausser diesen beobachtete ich am Ufer noch folgende Thiere: *Noteus sp. nov.*, dessen hinteren 2 Dornen ziemlich median und einander parallel stehen, *Brachionus urceolaris*, *Spirostomum ambiguum* (2,6 mm lang), blass-gelbgraue *Stentor roeselii* von ca. 1 mm Länge, *Vorticella cf. microstoma* auf Algenfäden, *Epistylis an flavicans* auf Schalen von *Planorbis*, *Podophrya sp.* mit rundem Kern und in 2 Gruppen stehenden Tentakeln; mit mässigem Stiel sassen die Thiere an *Epistylis*-Colonien. Eine grössere, etwa 5 cm lange Hirudinee lebt ebenfalls im Papyrussumpf, es ist dieselbe Art, welche ich schon an der Küste und im Tschaia-See in Ugogo beobachtete. Auf den *Etheria*-Schalen lebt eine kleine Mückenlarve in einem Gehäuse, das vorne und hinten mit einer Umbiegung auf der Unterlage angewachsen ist. Das Thier erinnert mit seinen Gewohnheiten lebhaft an *Lagenopsyche*. Ein Regenwurm (*Acanthodrilus sp.*) ist häufig im Sand und Schlamm des Ufers.

Schleppnetzversuche in einigen Metern Tiefe ergaben nichts Besonderes, massenhaft kamen natürlich die oben erwähnten, am Strande todt liegenden Mollusken mit dem schlammigen Boden herauf; eine kleine, gelbbraune, 11 mm lange Hirudinee mit 2 Augenflecken, sowie eine Naidium n. sp., die an jedem Segment ventral 4 Gabelborsten, dorsal aber 2 Haar- und 2 Hakenborsten trägt, erlangte ich ausserdem noch. Eine kleine etwa 2 cm lange Garneele bevölkert massenhaft das Wasser dicht über dem Grunde.

Die pelagische Fauna ist ziemlich reich an Individuen, weniger an Arten: eine hyaline, etwa 1,5 mm lange *Daphnia sp.*, die durch ihre helmartige Verlängerung des Kopfes an *D. galeata* erinnert, ist der Hauptrepräsentant, die meisten Exemplare waren in parthenogenetischer Fortpflanzung, doch fand ich auch einige Weibchen mit 2 Eier enthaltendem Ephippium. Vor Ablage dieser Eier ist der ganze Körper des Thieres mit der braunen Dottermasse erfüllt. Die bedeutend kleineren Männchen tragen längere Tastantennen mit einem kleinen Haken. Bedeutend seltener ist *Moina sp.*, die von unserer europäischen *M. brachiata* nicht zu unterscheiden ist. Von ihr fand ich nur parthenogenetische Weibchen, ebenso wie von einer kleinen *Bosmina sp.* und einem kleinen, stark genetzten *Eurycercus sp.* Ein kleiner *Diaptomus* wurde ebenfalls häufig beobachtet, ebenso *Nassula sp.* sowie verschiedene Rotiferen wie *Rotifer* und eine der Gattung *Hertwigia* am meisten verwandte ganz hyaline, blasenförmige Form mit sehr einfachem Wimperkranz und einem Paar Stirntastern.

Was endlich die Wirbelthiere anbetrifft, so leben im Wasser zahlreiche Krokodile, die das Sammeln nicht ungefährlich machen; in mir gebrachten Eiern fand ich schon 17 cm lange, fast ausgewachsene Em-

bryonen, die nur noch einen kleinen Dottersack hatten. Beim Herausnehmen aus der Schale schnappten die Thierchen schon kräftig mit ihren ganz kleine Zähnchen tragenden Kiefern. Die äusserst gefässreiche Allantois war eng an die Eihaut gewachsen, ein grosser Theil des Eies mit Luft erfüllt. Die Thiere lagen spiralig aufgerollt, so dass der Schwanz den Kopf bedeckte. Eine harte, stark verhornte Stelle an der Schnauze dient offenbar zur Zersprengung der Eischale. *Rana oxyrhyncha, Dactylethra mülleri, Hyla sp.* und *Chiromantis sp.* wurden von Anuren gefunden; Urodelen kommen nicht vor. An Fischen lebt hier ausser *Chromis* und einigen anderen ein grosser bis 90 cm langer *Clarias sp.* und noch ein anderer Wels sowie *Malopterurus electricus* und, als die mir interessanteste Form, mein Bekannter von Quilimane, *Protopterus*, der auch im Albert-Niansa (Dr. Emin Pascha) und im Niassa (Major Wissmann) lebt. Es glückte mir von dem hier „Mámba" genannten Thiere die kleinsten bis jetzt beobachteten Exemplare zu erlangen. 4,5 cm lange Thierchen hatten nicht weniger als 4 mm lange äussere Kiemen, die alle drei mit deutlichen, etwa 0.3 mm langen, hyalinen Seitenfransen in 2 Reihen besetzt waren. Wider alles Erwarten ist an den Extremitäten keine Spur eines Flossensaumes bei diesen kleinen Thieren zu bemerken. Ueber die anatomische Organisation müssen hier nicht ausführbare Untersuchungen in Europa Aufschluss geben, vielleicht gelingt es mir auch, noch kleinere Thiere zu bekommen, wenn auch wohl erst im nächsten Jahr.

Mehr zu constatiren, war mir bei der unendlich wenigen, während der Reise mir von der Karawanenthätigkeit übrig bleibenden Musse nicht möglich, doch glaube ich dies wenige nicht unterdrücken zu dürfen, da hier im Innern, 800 km von der Küste entfernt, noch niemals derartige Beobachtungen gemacht sind. Vielleicht gelingt es mir auf einem späteren Ruhepunkt in unserer Expedition, mehr Zeit zu erübrigen, wenn Sorge für die Karawane, militärische sowie geographische Thätigkeit mehr ruhen können.

Zum Schlusse richte ich an die Herren Fachgenossen die ergebene Bitte, uns vom wissenschaftlichen Verkehr so abgeschlossenen Leuten durch Zusendung von Literatur, sowohl afrikanischer als auch anderer, zu unterstützen [1]. Da diese erste Expedition des Reichs ins Innere sich mit grosser Eile in Sansibar ausrüsten musste, so sind wir hiermit äusserst mangelhaft versehen, was sich beim Arbeiten sehr fühlbar macht.

Victoria-Niansa bei Bussiri, 14. Oct. 1890.

---

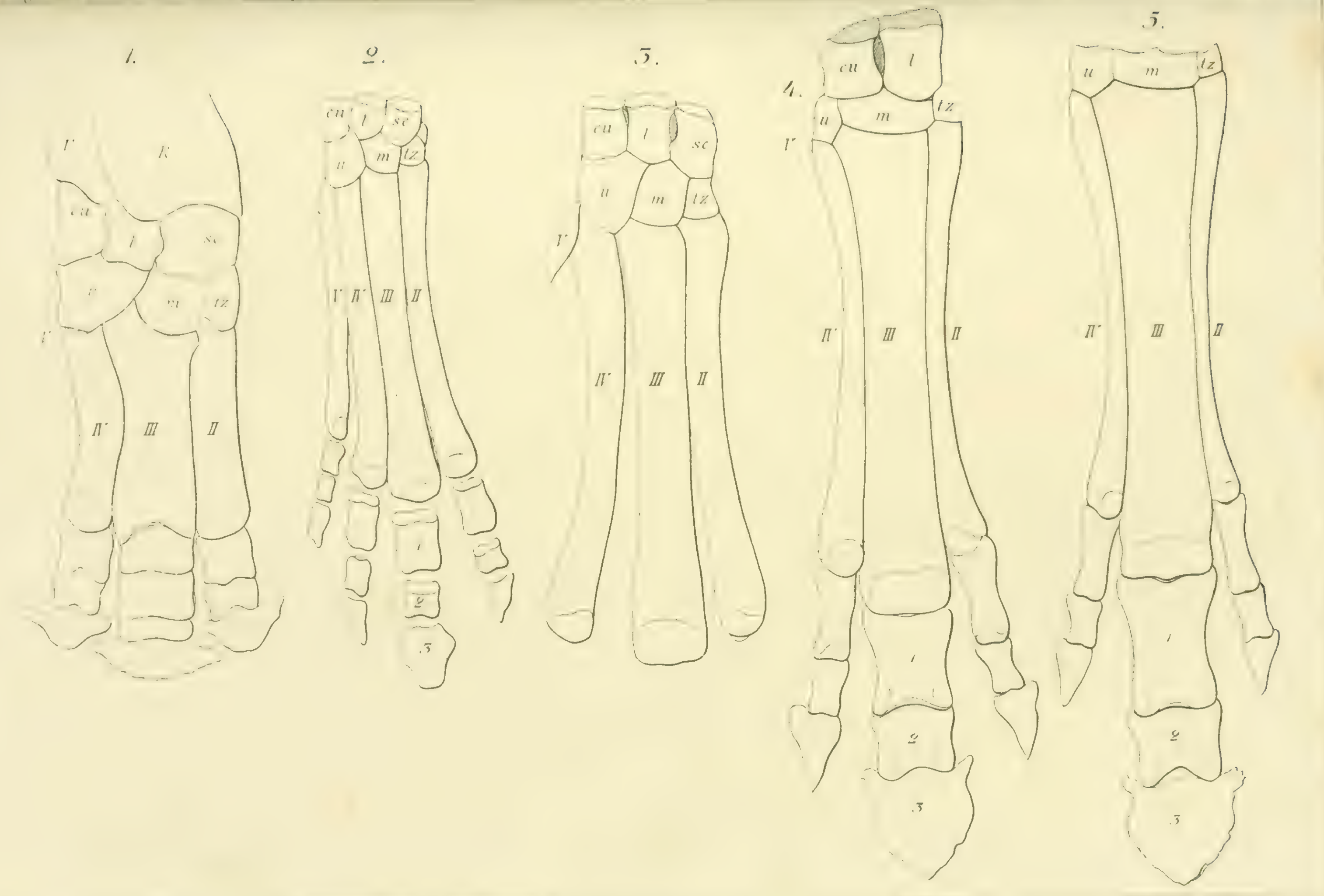
1) Unterzeichneter erklärt sich bereit, die Zusendung von Literatur an die Herrn Dr. Emin Pascha und Dr. Stuhlmann zu vermitteln, und richtet an die Herrn Fachgenossen die Bitte, ihm die für die Genannten bestimmten Schriften mit einem entsprechenden Vermerk zugehen lassen zu wollen. Prof. J. W. Spengel (Giessen).

---

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 843

Gustav Fischer

1. *Elephas africanus.* 1ᵃ *Seitenansicht v. Scapho-centrale v. Eleph. afric.* 1ᵇ *Jüngeres Stad. v. Eleph. indicus.*
2. *Phenacodus primaevus (n. Cope).* 3. *Hyrax capensis* 4. *Tapirus indicus.*




Gustav Fischer

*1. Rhinoceros bicornis. 2. Hyracotherium venticolum. 3. Palaeotherium crassum.*

1
p cu l sc u m 1z IV III II 1 2 3

2
p cu l u m IV III 1 2 3

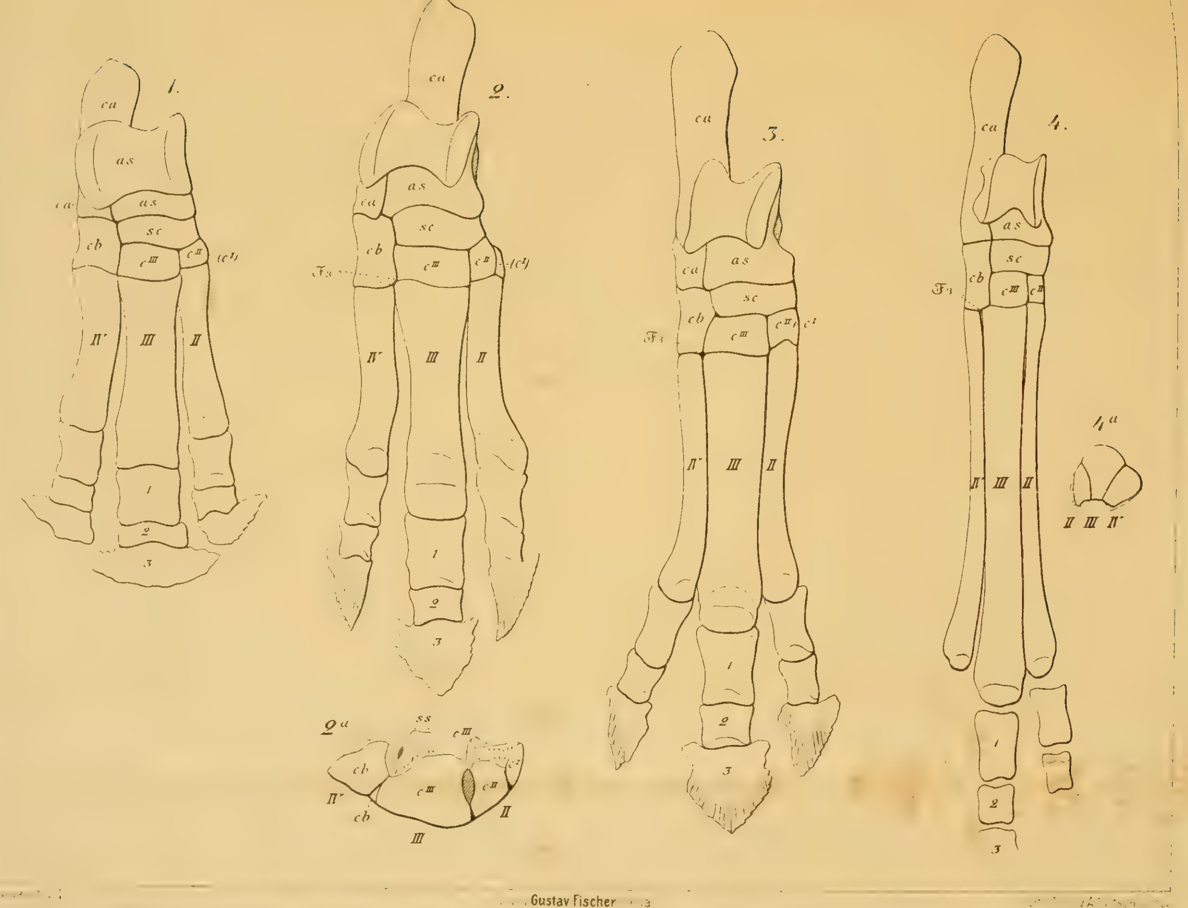
3.
II III IV 1 2 3

Gustav Fischer

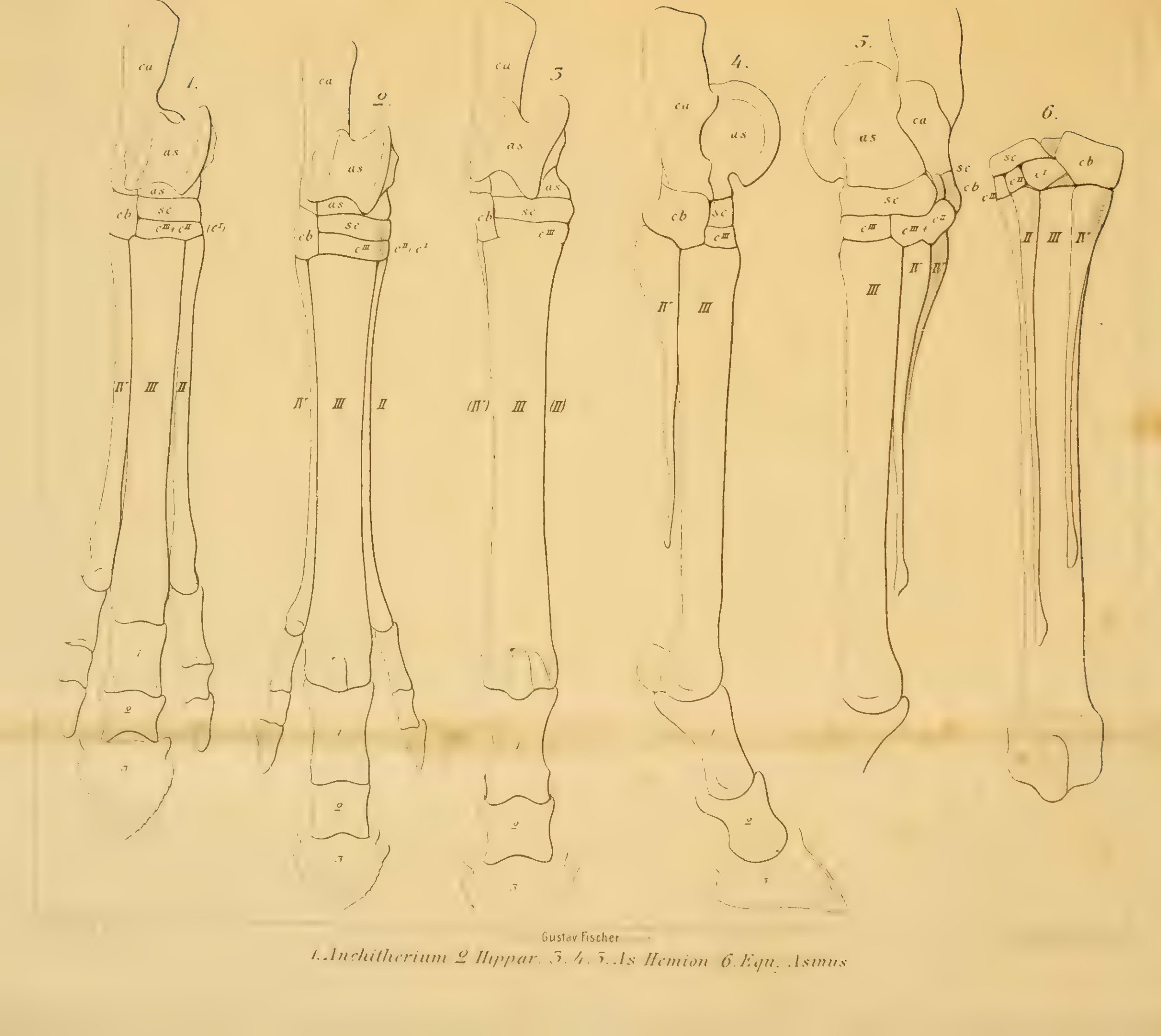
*Equus caballus* 1. von vorn 2. v. d. Seite 3. v. hinten.

1. *Elephas africanus* a. von vorn. b. v. d. Seite c. Proximale Gelenkflächen d. Metatarsalien. 2. *Phenacodus primaevus* 1/3 3. *Hyrax capensis* 1/1.

Gustav Fischer

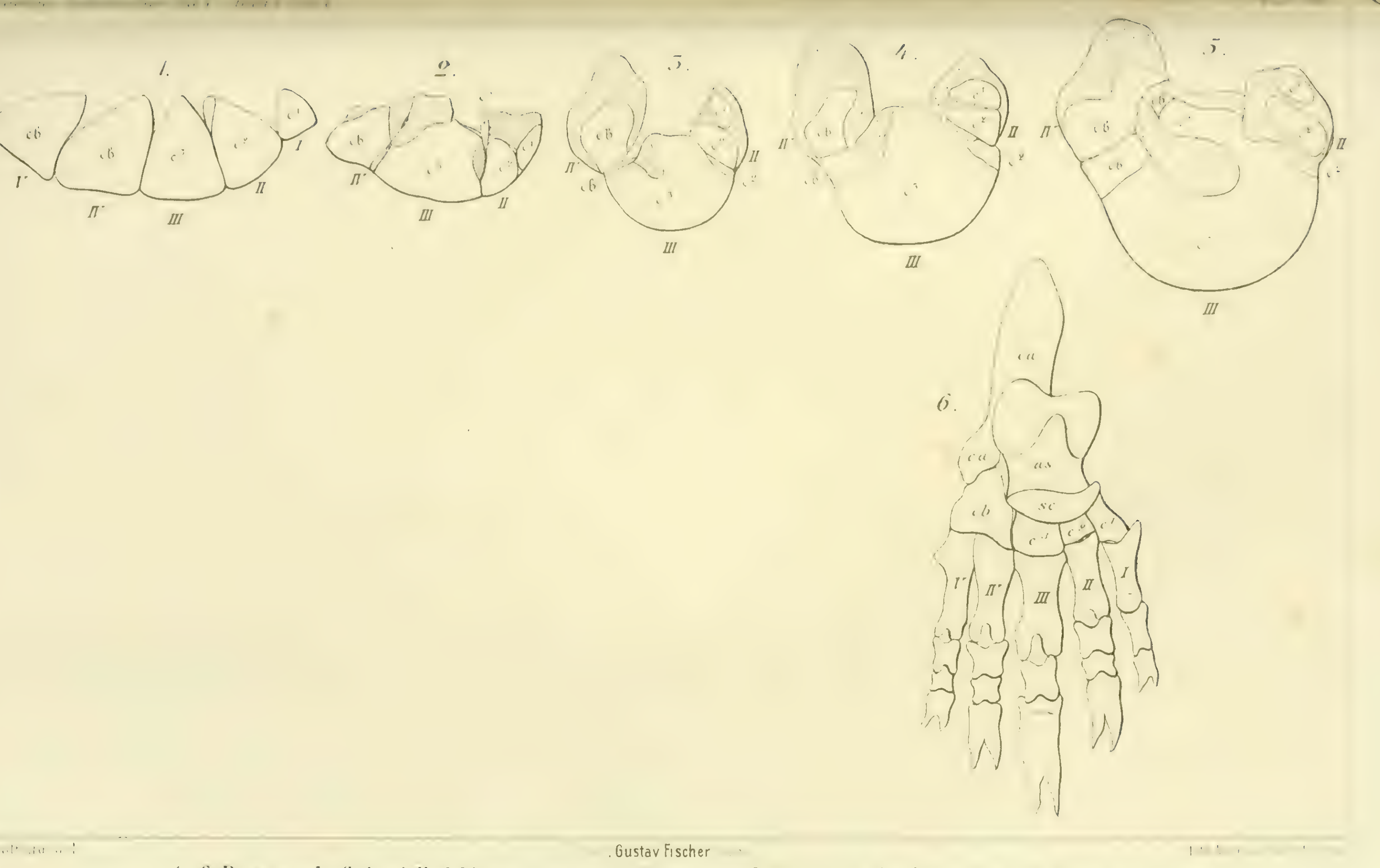



1. *Rhinoceros bicornis.* 2. *Tapirus indicus.* $2^{a}$ Proximale Gelenkflächen d. Metaralien 3. *Hyrachius eximius.*
4. *Hyracotherium venticolum* (3 u. 4 n. Cope). $4^{a}$ Proximale Gelenkfl. d. Metapod.



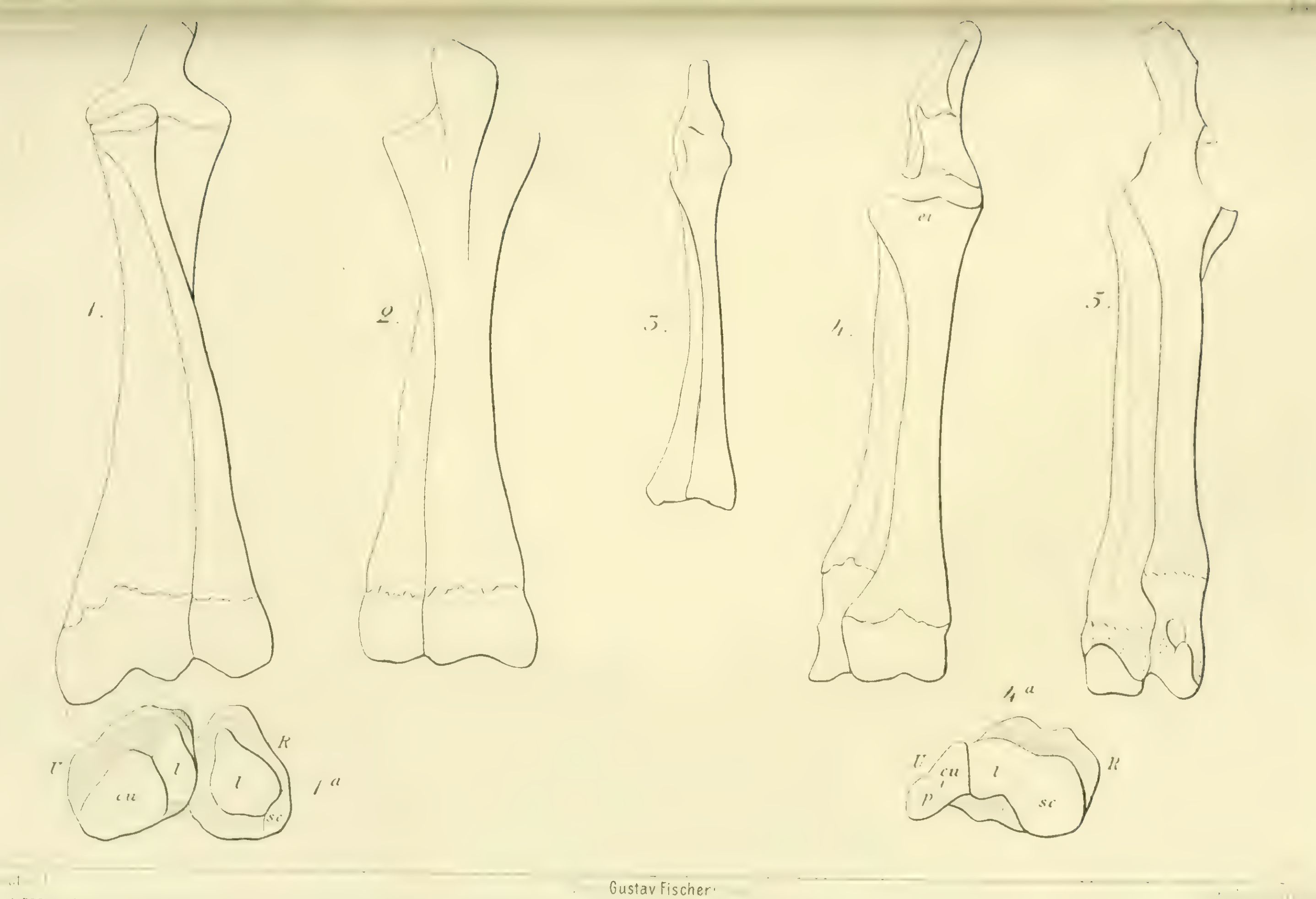

Gustav Fischer

1. Anchitherium 2 Hippar. 3. 4. 5. As Hemion 6. Equ. Asinus



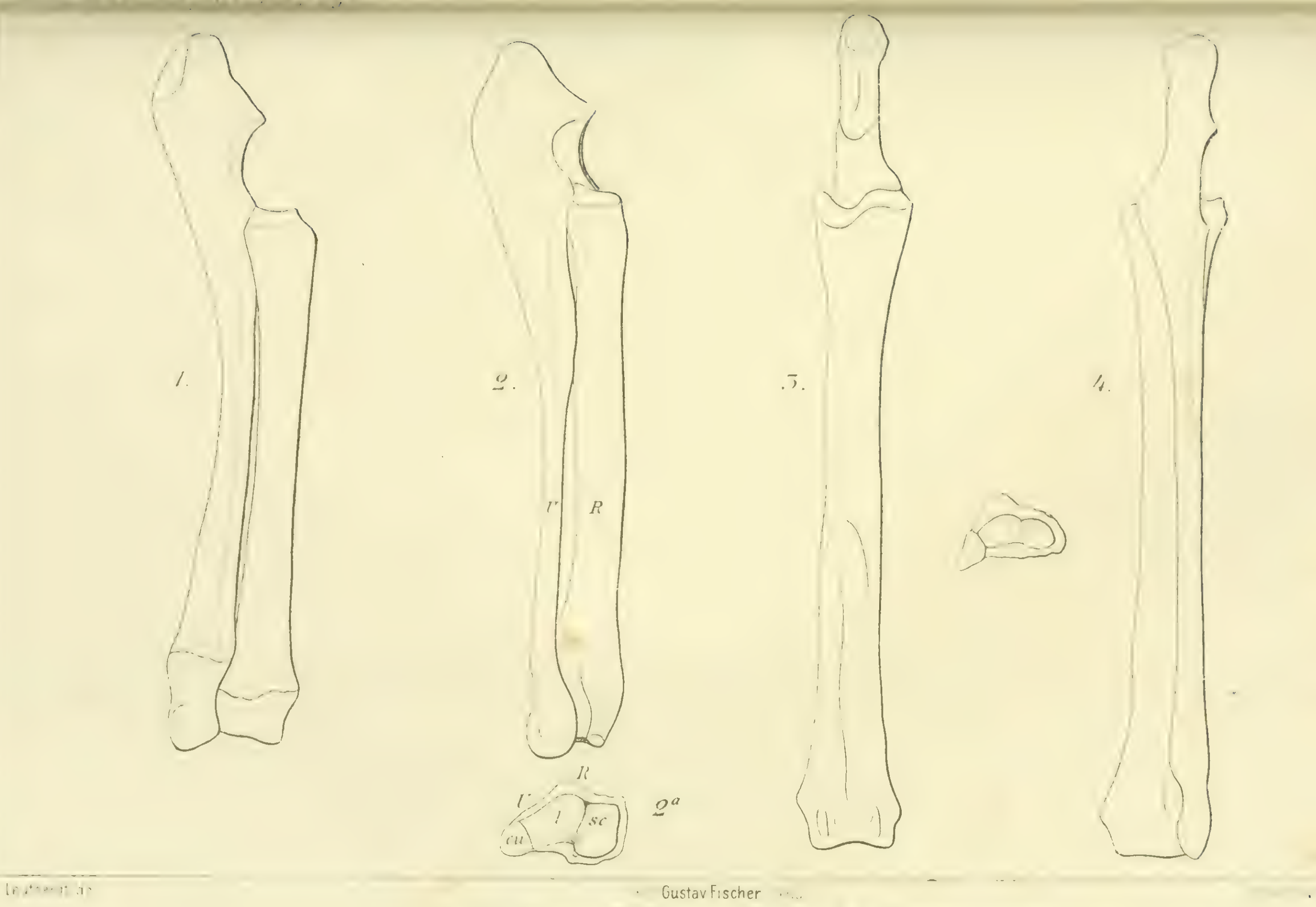

Gustav Fischer

*1–6 Proximale Gelenkfl. d. Metatarsalien. 1. Elephant. 2. Tapir. 3. Anchitherium 4. Hipparim. 5. Pferd. 6. Rechter Hinterfuss v. Manis pentadactyla.*




Gustav Fischer

1. Elephas africanus von vorn. 2. v. hinten. 3. Hyrax capensis. 4. 5. Tapirus indicus. Alle Fig. d. recht Extremität entnommen.



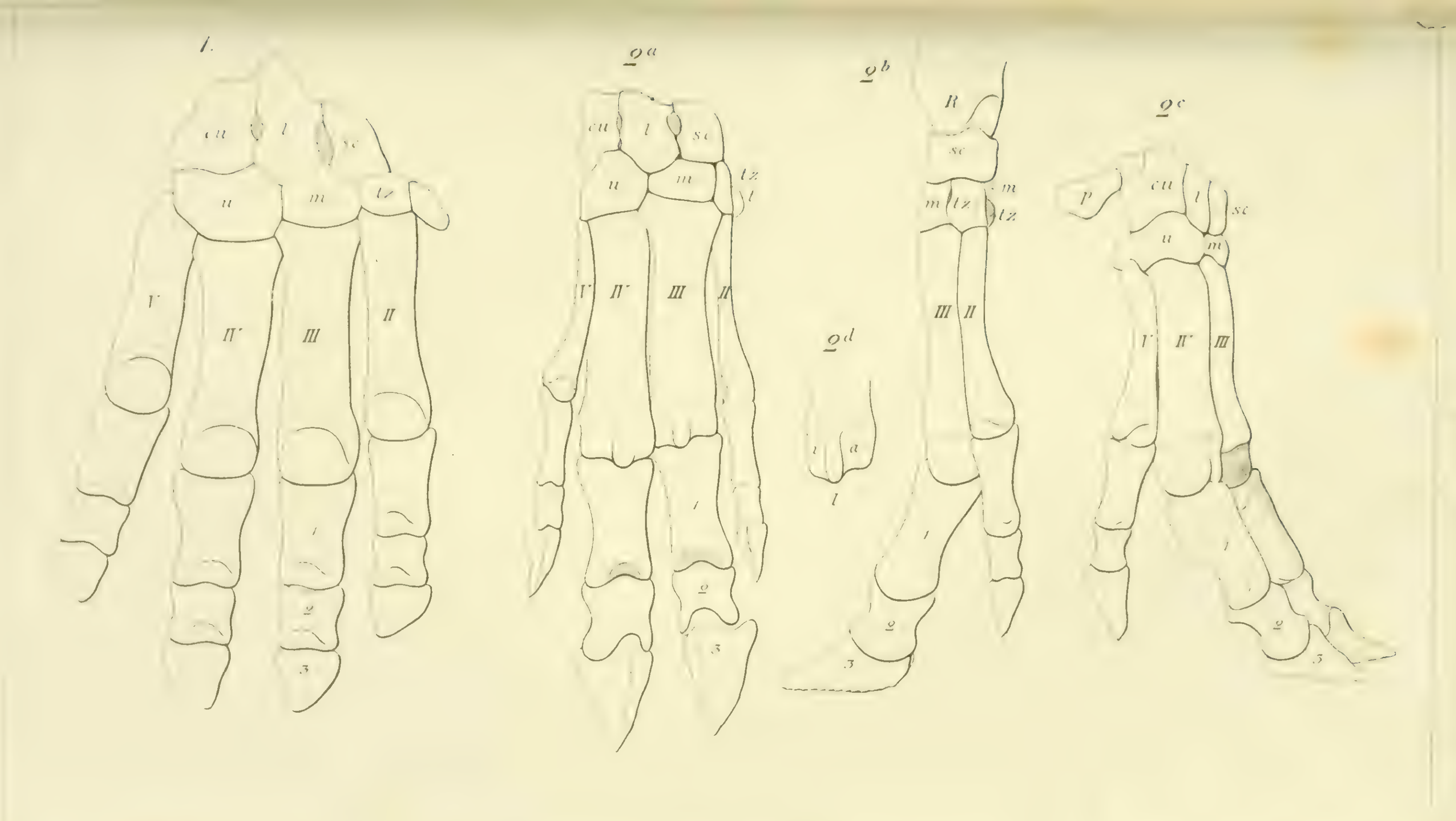

Gustav Fischer

*1 – 2. Tapirus 2ª Tap. dist. Fläche 3. 4. Hyracotherium.*



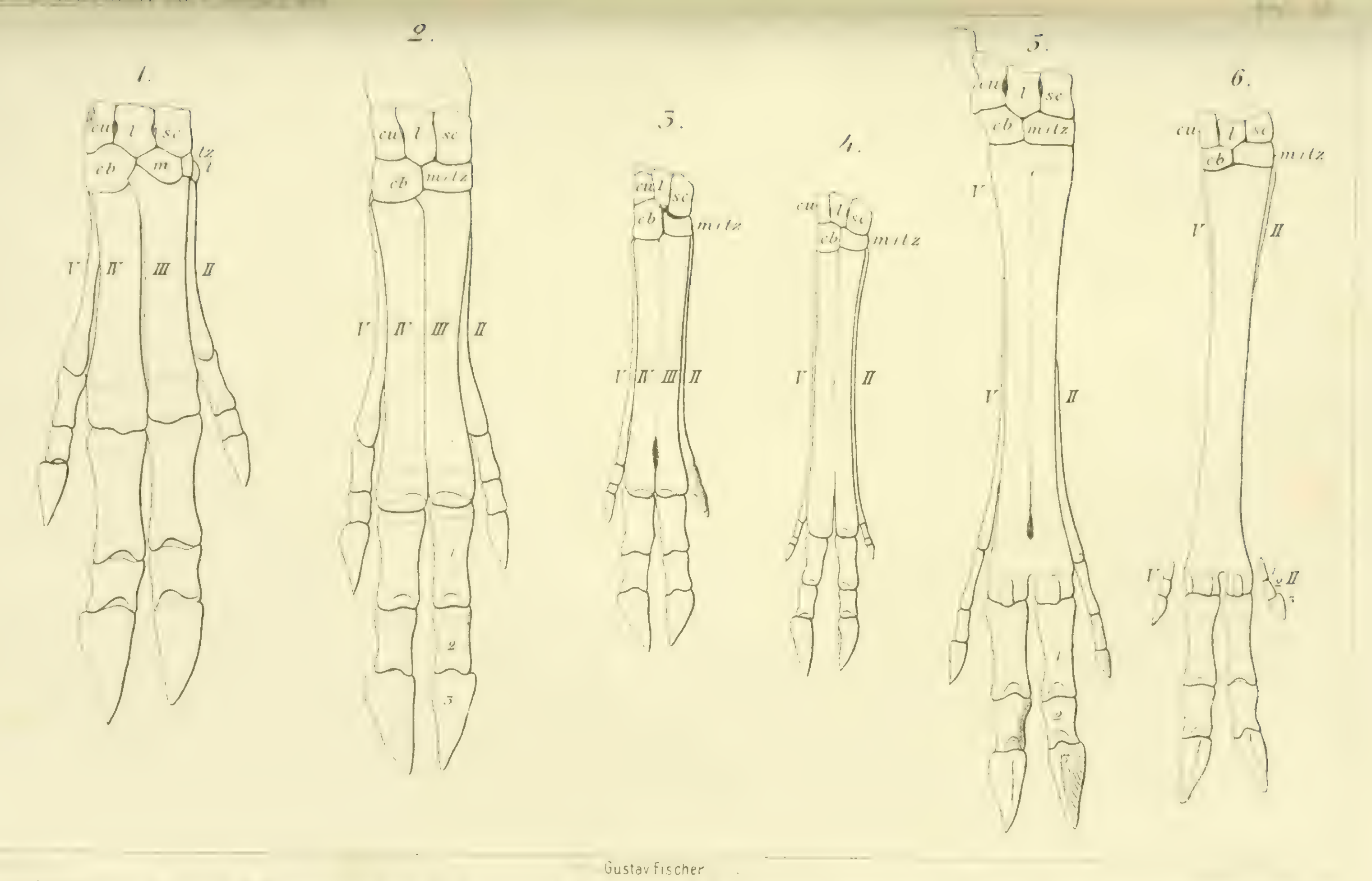

Gustav Fischer

*1. Equus Asinus juv. 2. Equus Hemionus 3. 4. 5. Equus caballus.*

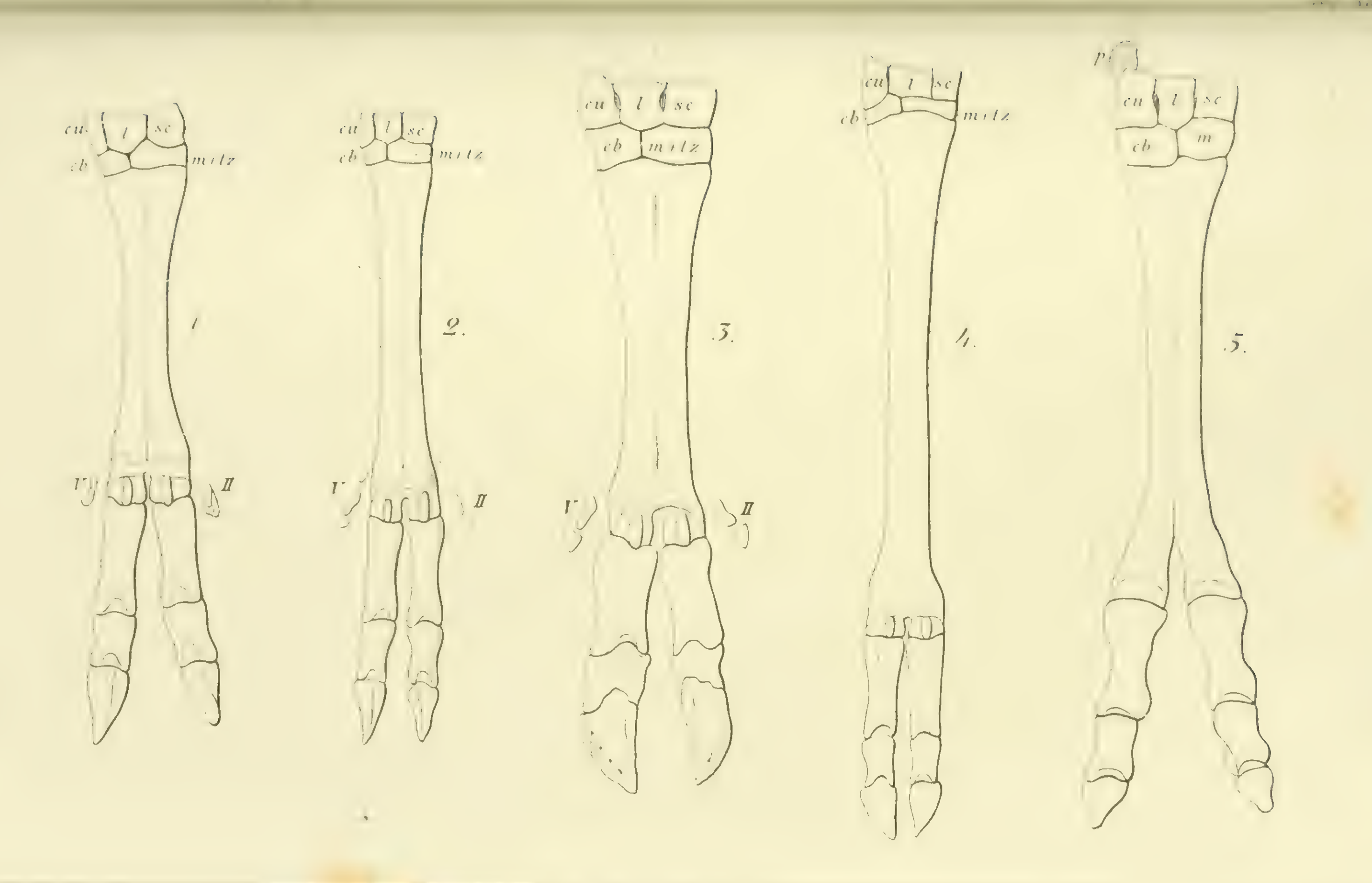



Gustav Fischer

1. Hippopotamus Amphibius. 2. Sus scrofa L. a von vorn, b v. innen c v. aussen d Distales Ende des Dig III

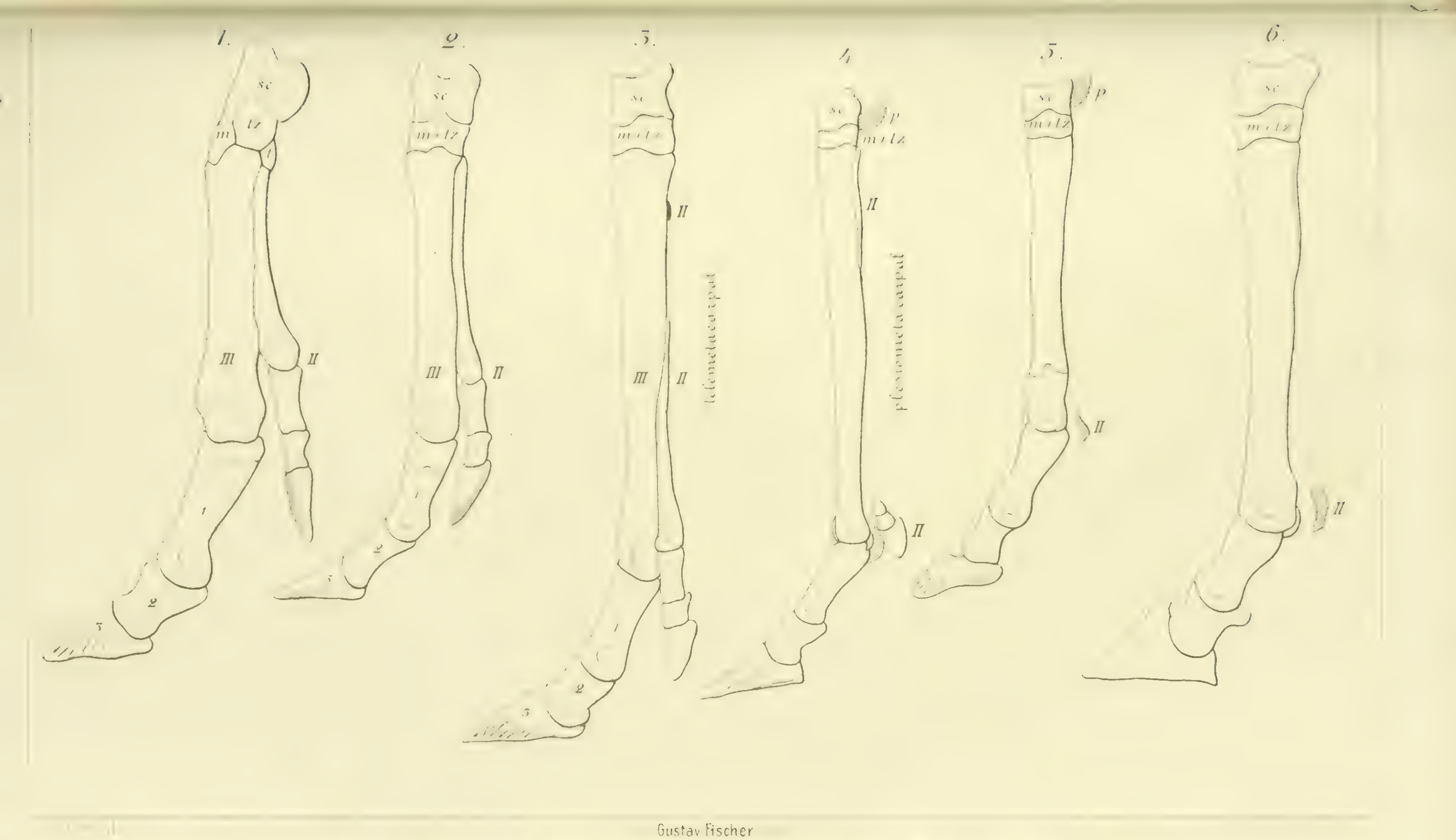



1. Dicotyles torquat 2. Hyaemoschus 3. Tragulus Meminna. 4. Tragulus javanicus. 5. Cervus Alces. 6. Cervus dama



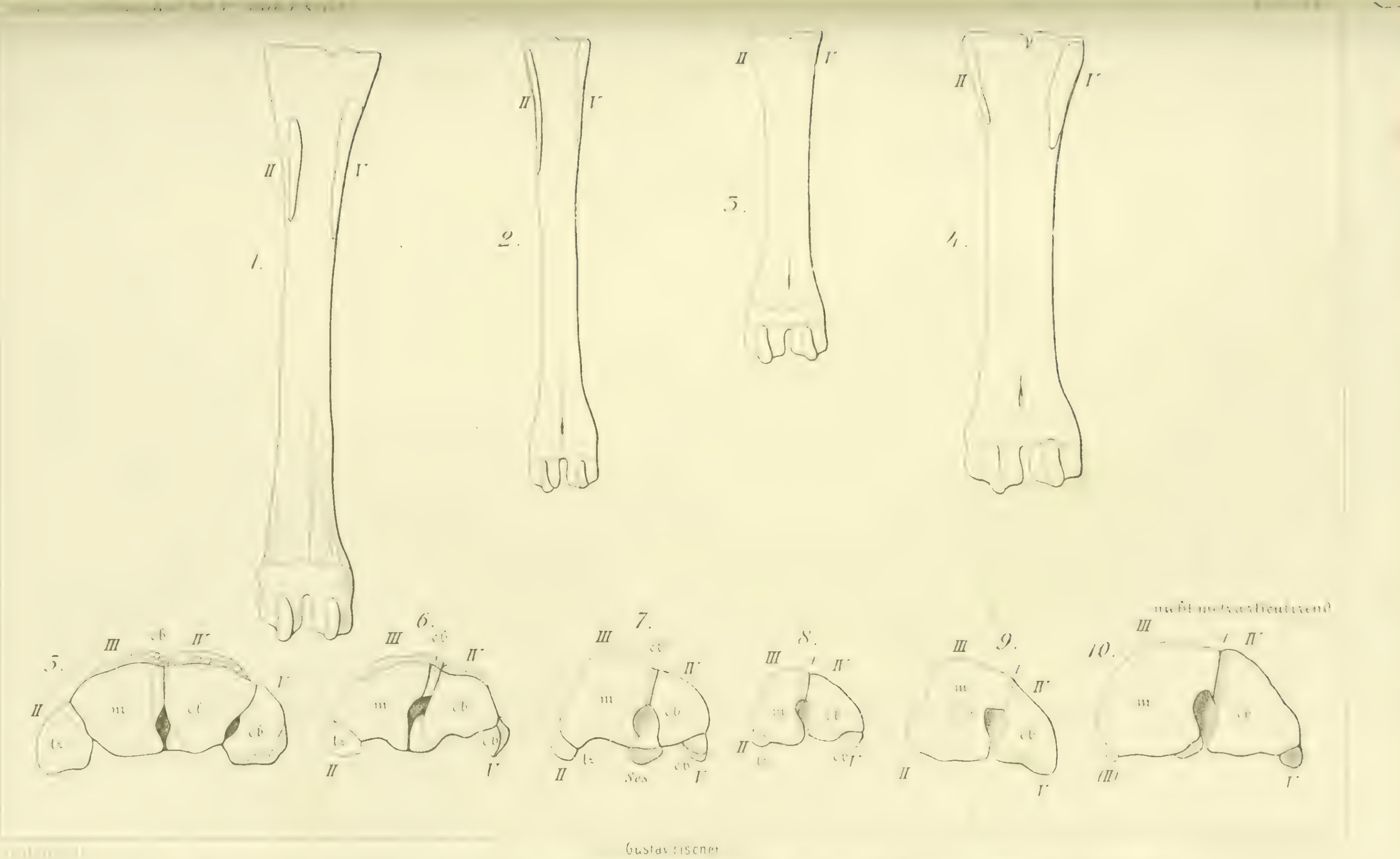

Gustav Fischer

1. *Ovis Tragelaphus*. 2. *Rupicapra*. 3. *Bos indicus*. 4. *Camelopardalis Girafa*. 5. *Camelus*.



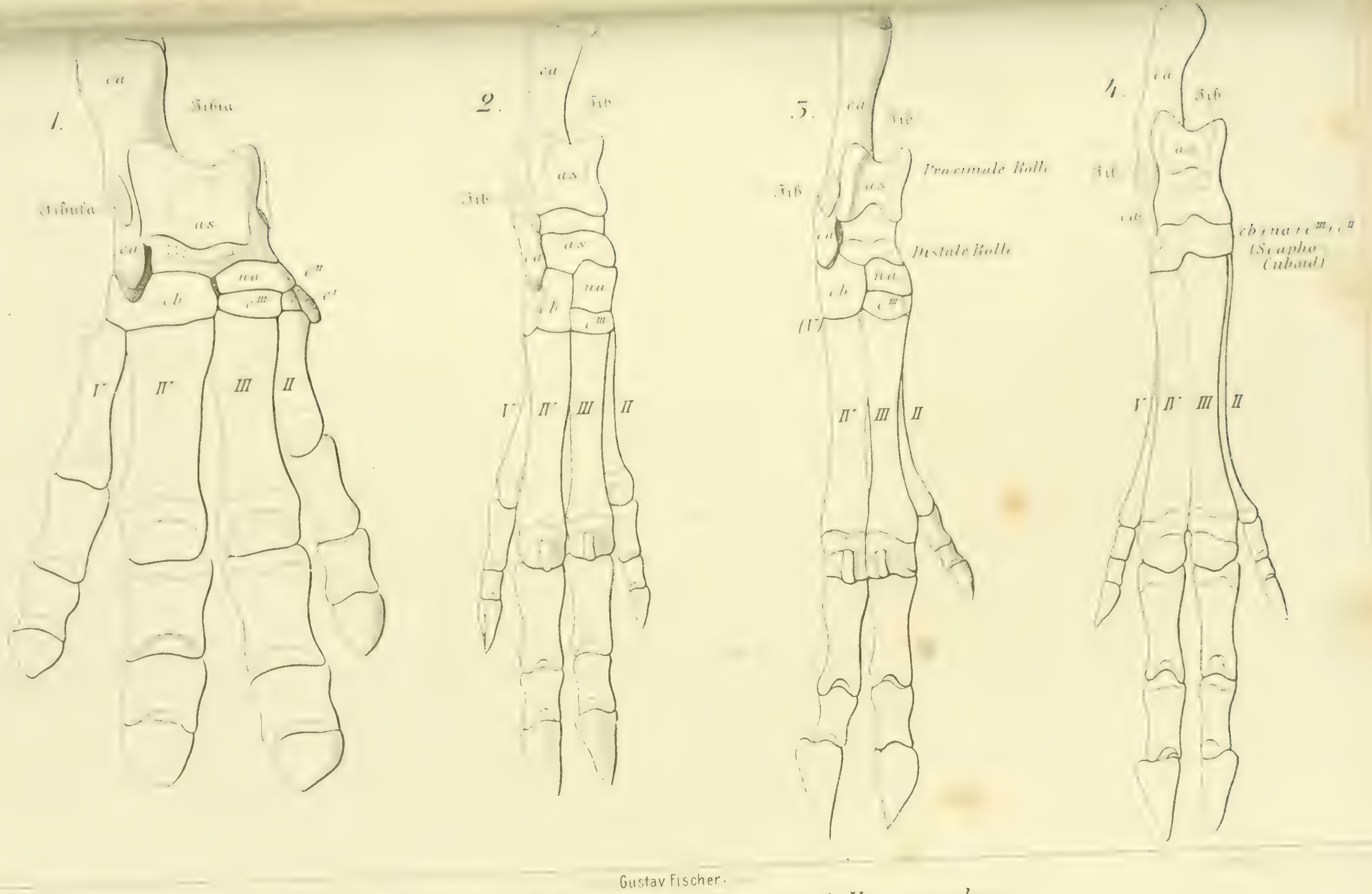

Gustav Fischer

1. Dicotyles torquat. 1/1. 2. Hyaemoschus. 1/1. 3. Cervus Alces 1/3 4. Cervus Dama 1/3
5. Ovis Tragelaphus. 1/3 6. Bos indicus. 1/3.




Gustav Fischer

*1. Hippotragus. 2. Cervus Dama. 3. Ovis Tragelaphus 4. Bos indicus 5. Hippopotamus 6. Sus scrofa*
*7. Hyaemoschus. 8. Tragulus Meminna 9. Cervus Elaphus.*




Gustav Fischer.

1. Hippopotamus. 2. Sus scrofa. 3. Dicotyles. 4. Hyaemoschus.

ca
as
ca
cubo-
naviculare
1.
V
II

ca
as
ca
na
cb
$c^{III}+c^{II}$
2.
V
II

ca
as
ca
+na
cb
$c^{III}+c^{II}$
3.
V
II

ca
as
ca
na
cb
$c^{III}+c^{II}+c^{I}$
II
4.

ca
as
ca
na
cb
$c^{III}$
5.

Gustav Fischer

*1. Tragulus Meminna. 2. Cervus Alces. 3. Bos indicus. 4. Girafa. 5. Camelus.*

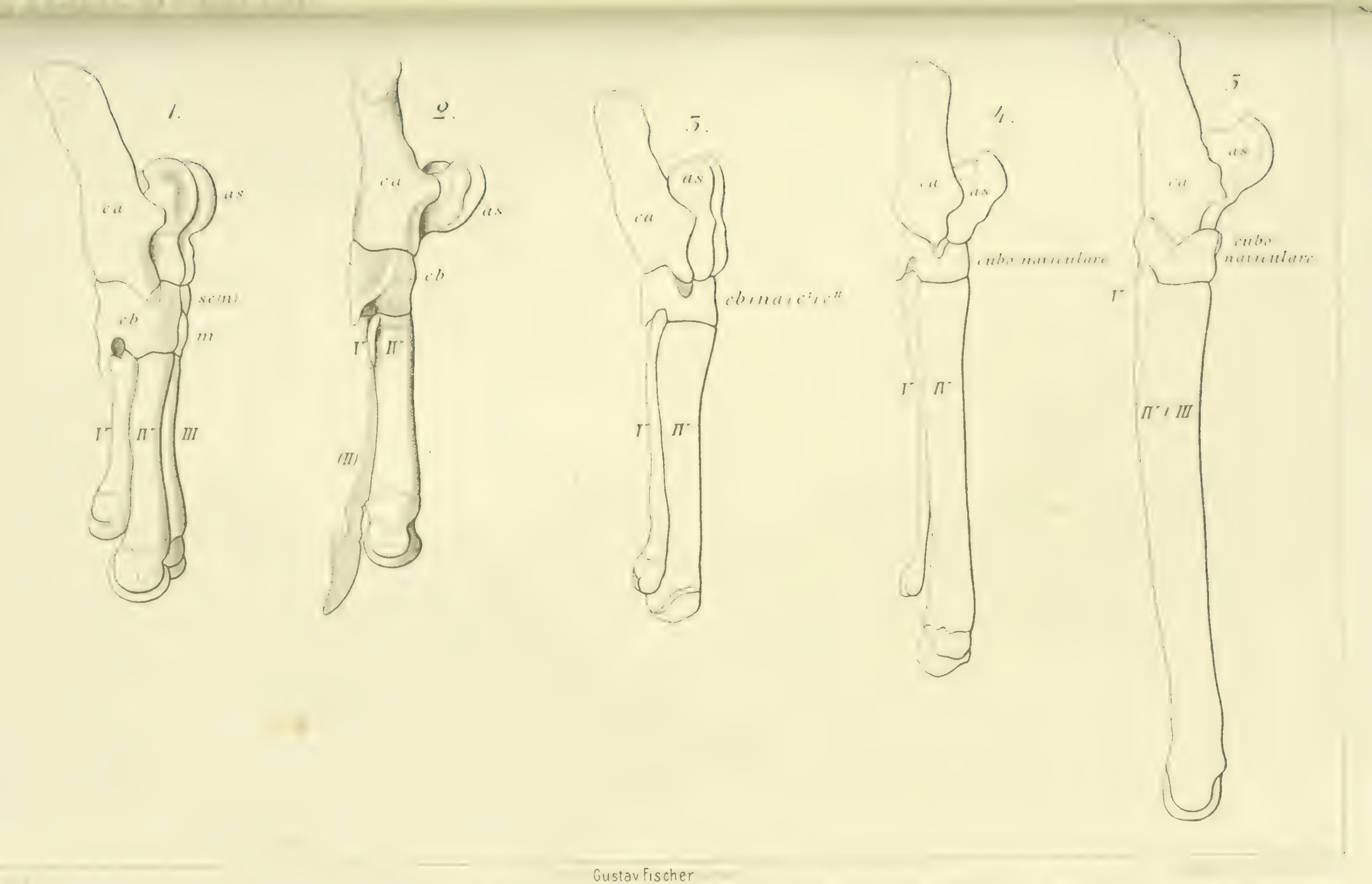
Gustav Fischer

1. Hippopot. 2. Sus scrofa. 3. Dicotyles torquat. 4. Hyaemosch. 5. Trag. Napu.




Gustav Fischer

*1. Cervus Alces. 2. Cervus Dama (C.2772). 3. Camelopordalis Girafa. 4. Bos indicus. 5. Camelus.*

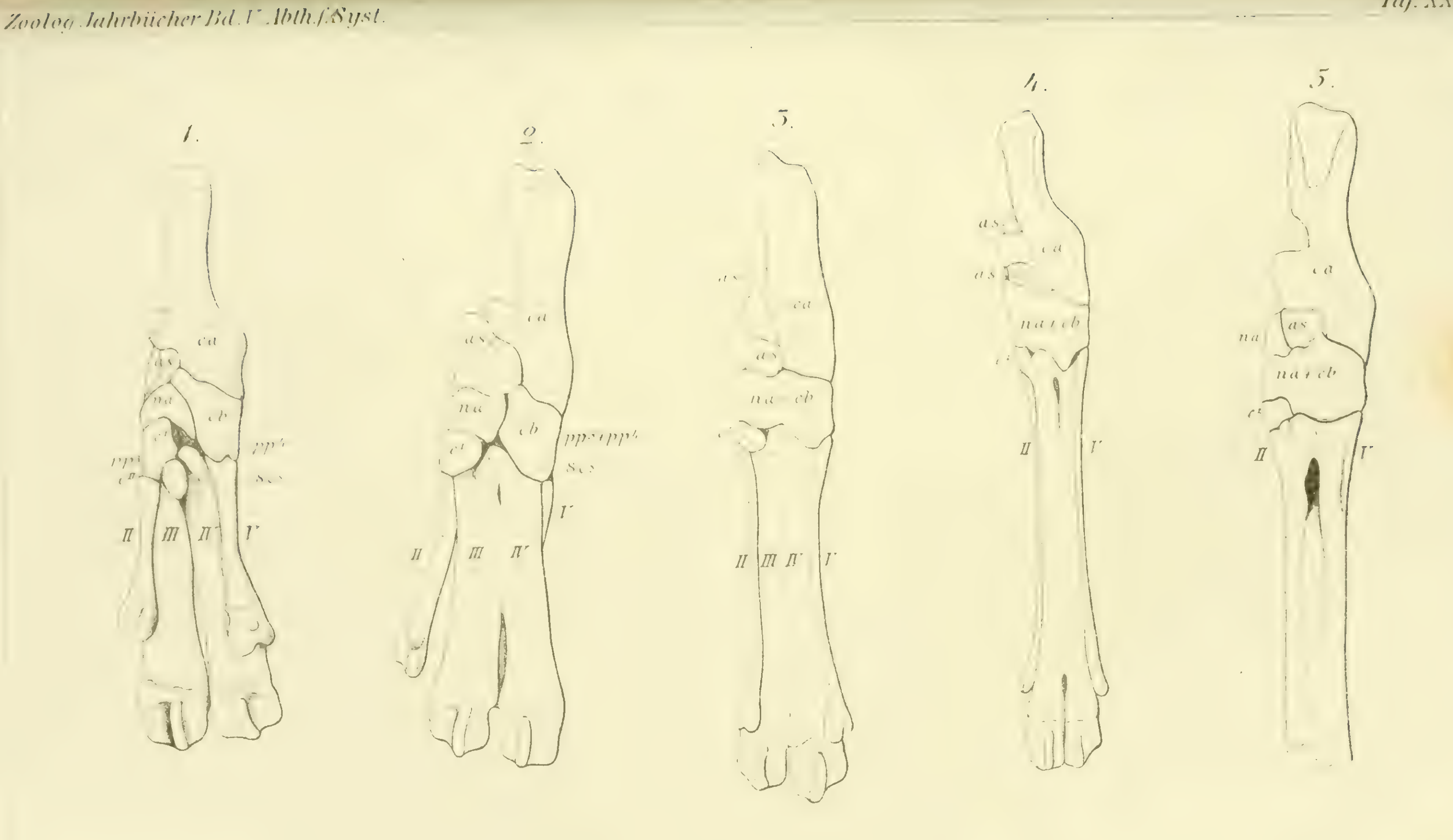



Gustav Fischer

*1. Sus scrofa. 2. Dicotyles torquatus. 3. Hyaemoschus aquaticus. 4. Tragulus Meminna. 5. Cervus Alces* 1/5

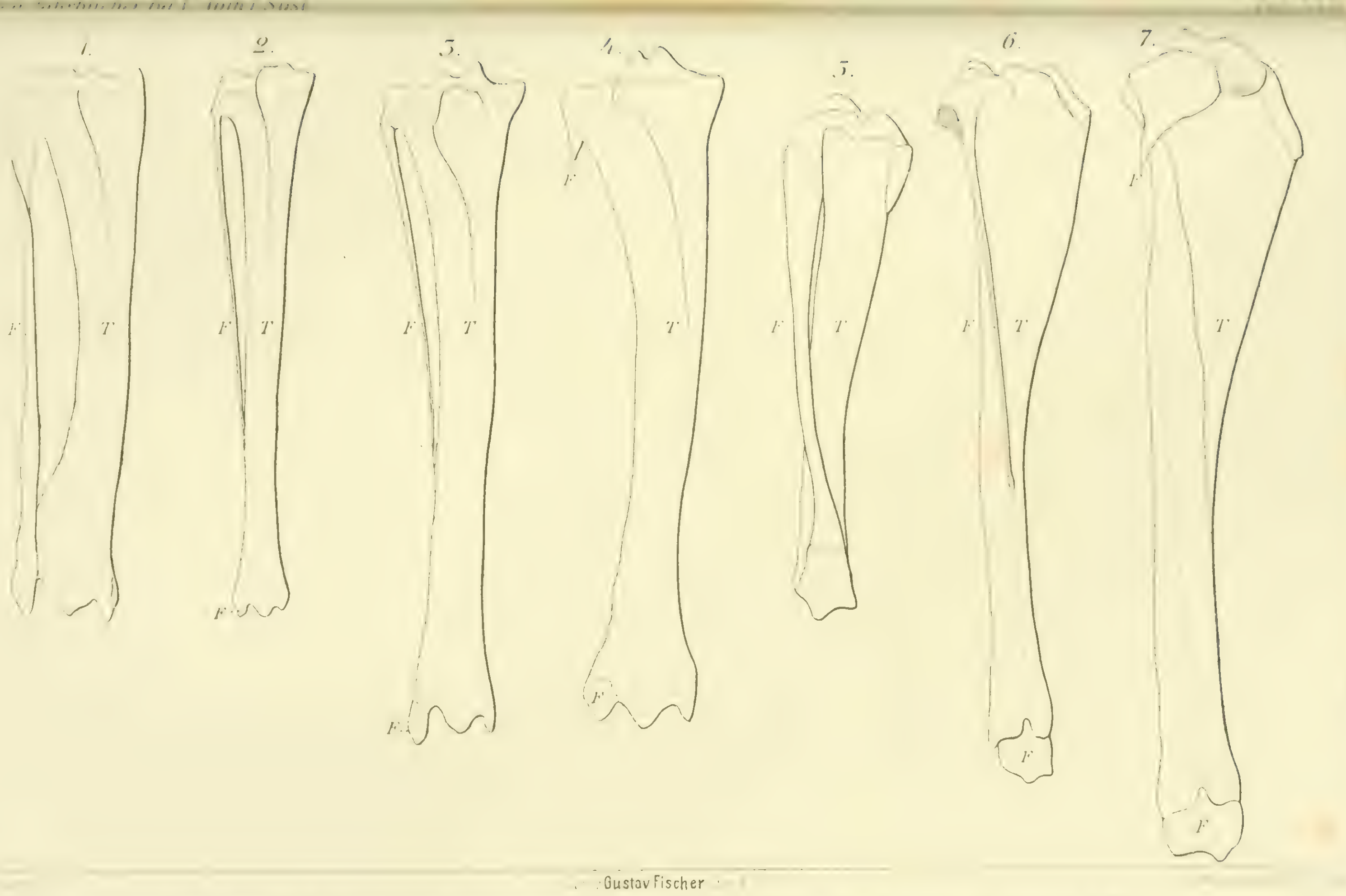
Gustav Fischer

1. Cervus Dama. (C. 2772) 2. Bos indicus. 3. Camelus 4. Camelus v. hinten.



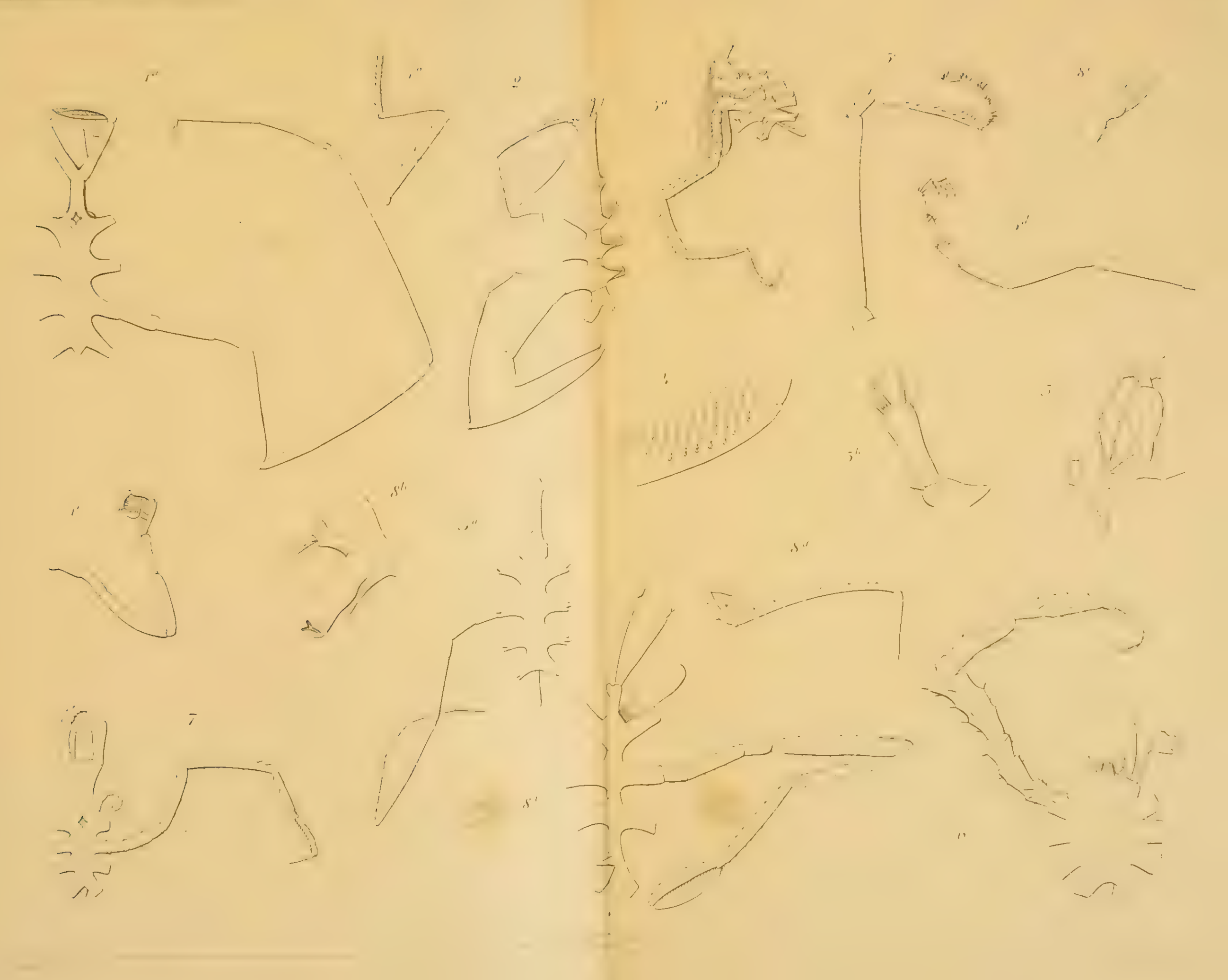

Gustav Fischer

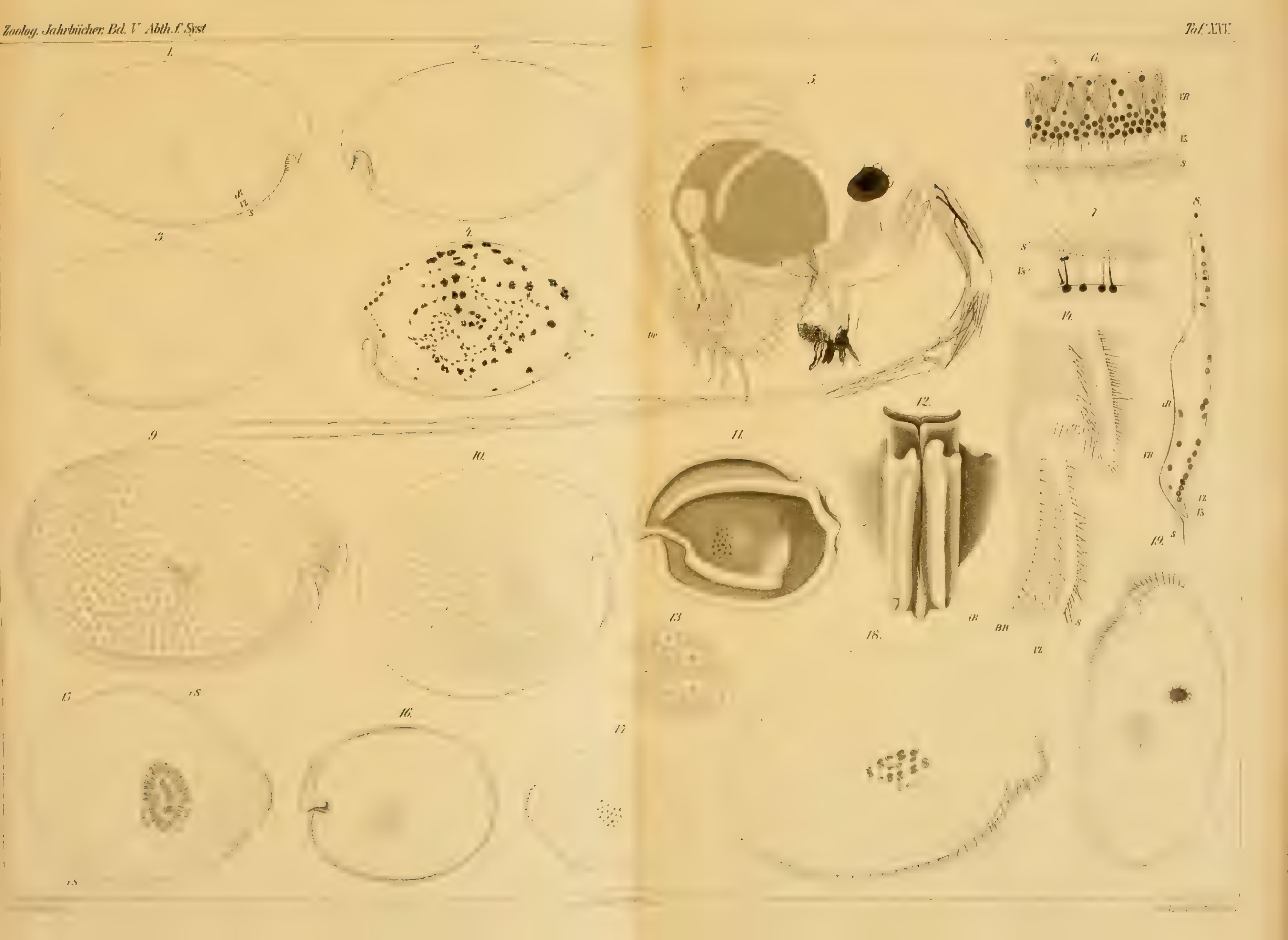
1. Sus scrofa. 2. Dicotyles labiatus. 3. Hyaemoschus. 4. Tragulus. 5. Cervus Alces.

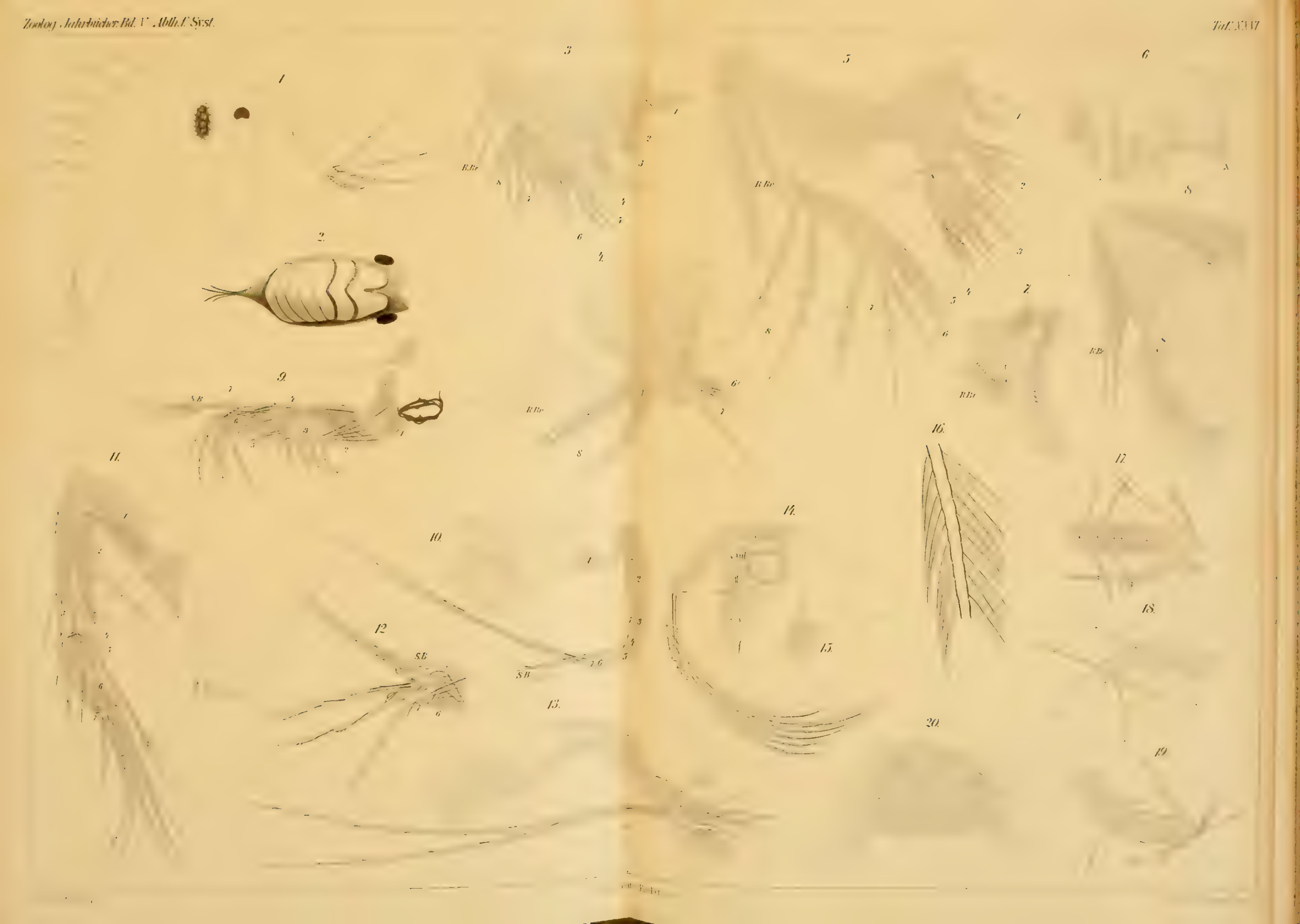


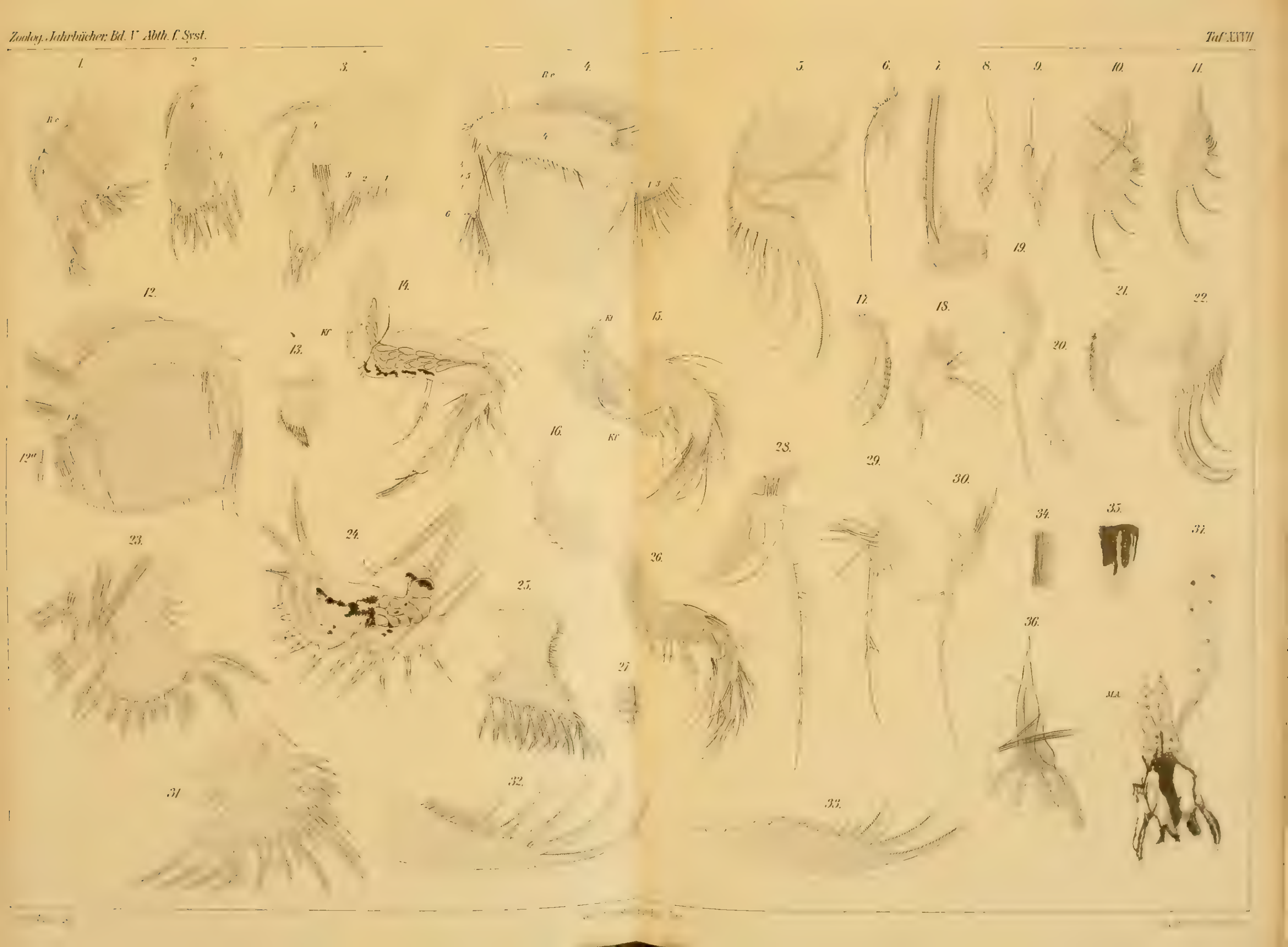

Gustav Fischer

*1. Sus scrofa. 2. Tragulus javanicus. 3. Cervus Axis. 4. Bos indicus. 5. Sus. 6. Cervus. 7. Bos.*




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
R.Br.
S.B.




44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
Oe
Dr

# Karte

der geographischen Verbreitung der Hyaeniden.




Hyaena striata Zimm.  Hyaena brunnea Thunb.

Hyaena crocuta Zimm.  Proteles Lalandii Geoffr.

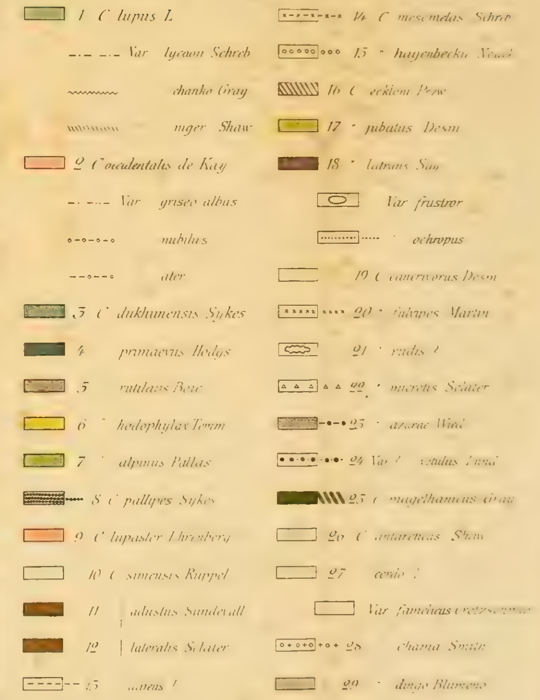
# Karte

## zur Übersicht der Verbreitung der Genera und Subgenera der Familie Canis.



# Karte

der Verbreitung der Arten des Subgenus Lupus der Familie Canis



# Karte

## der Verbreitung der Arten des Subgenus Vulpes der Familie Canis.

## Verzeichniss der Arten und Varietäten des Subgenus Vulpes.

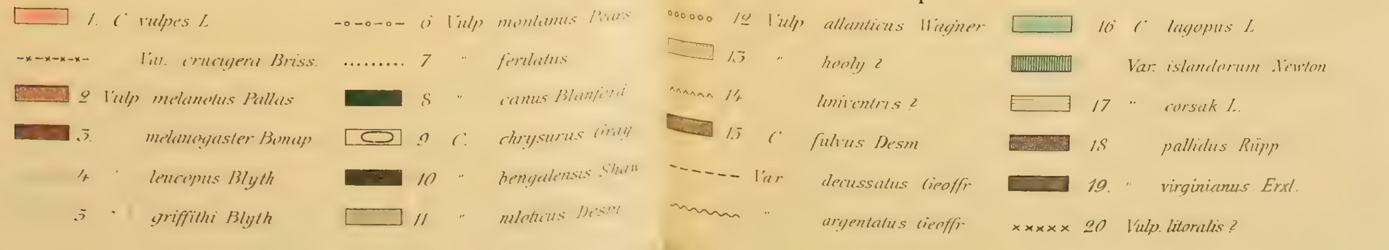
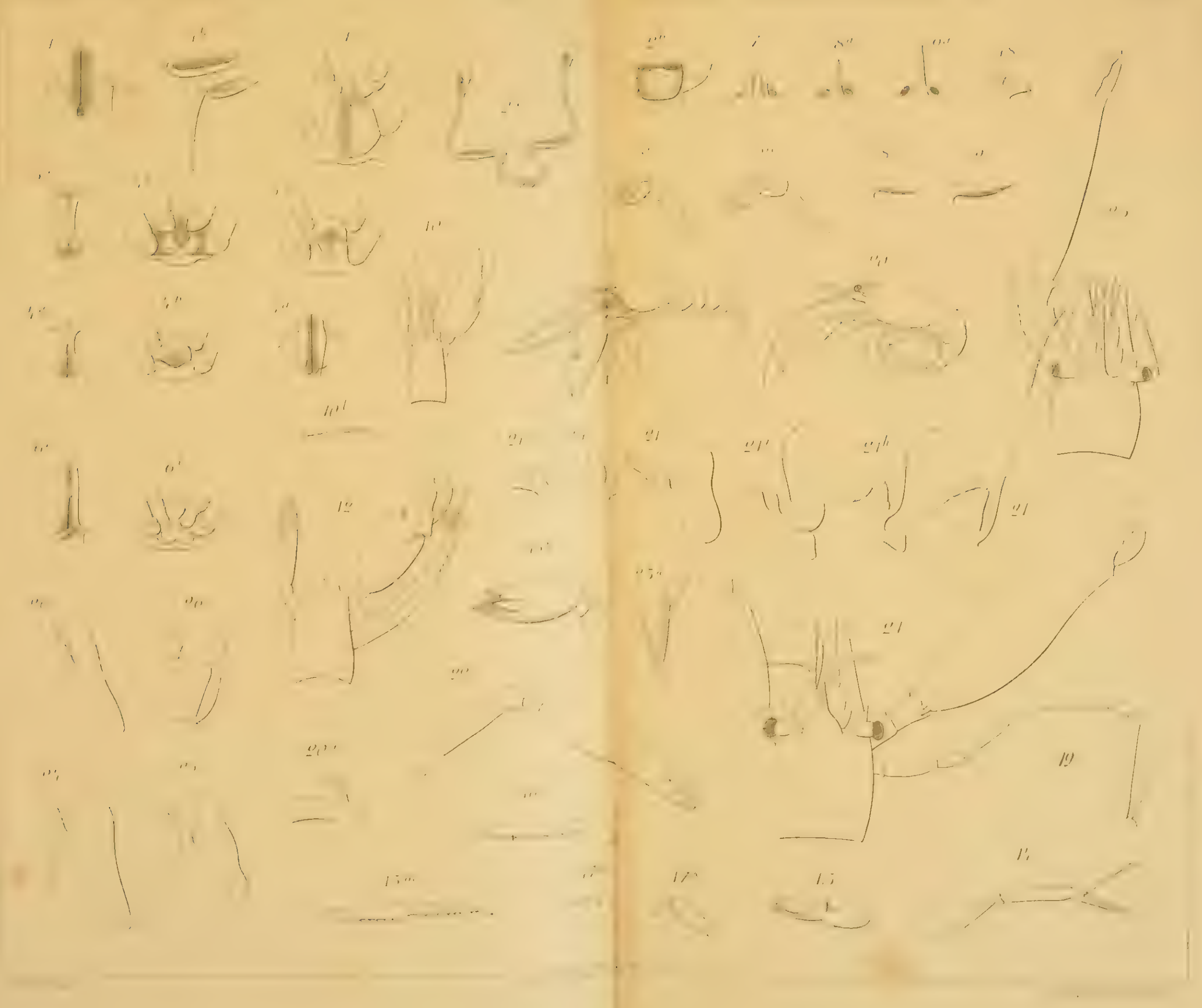
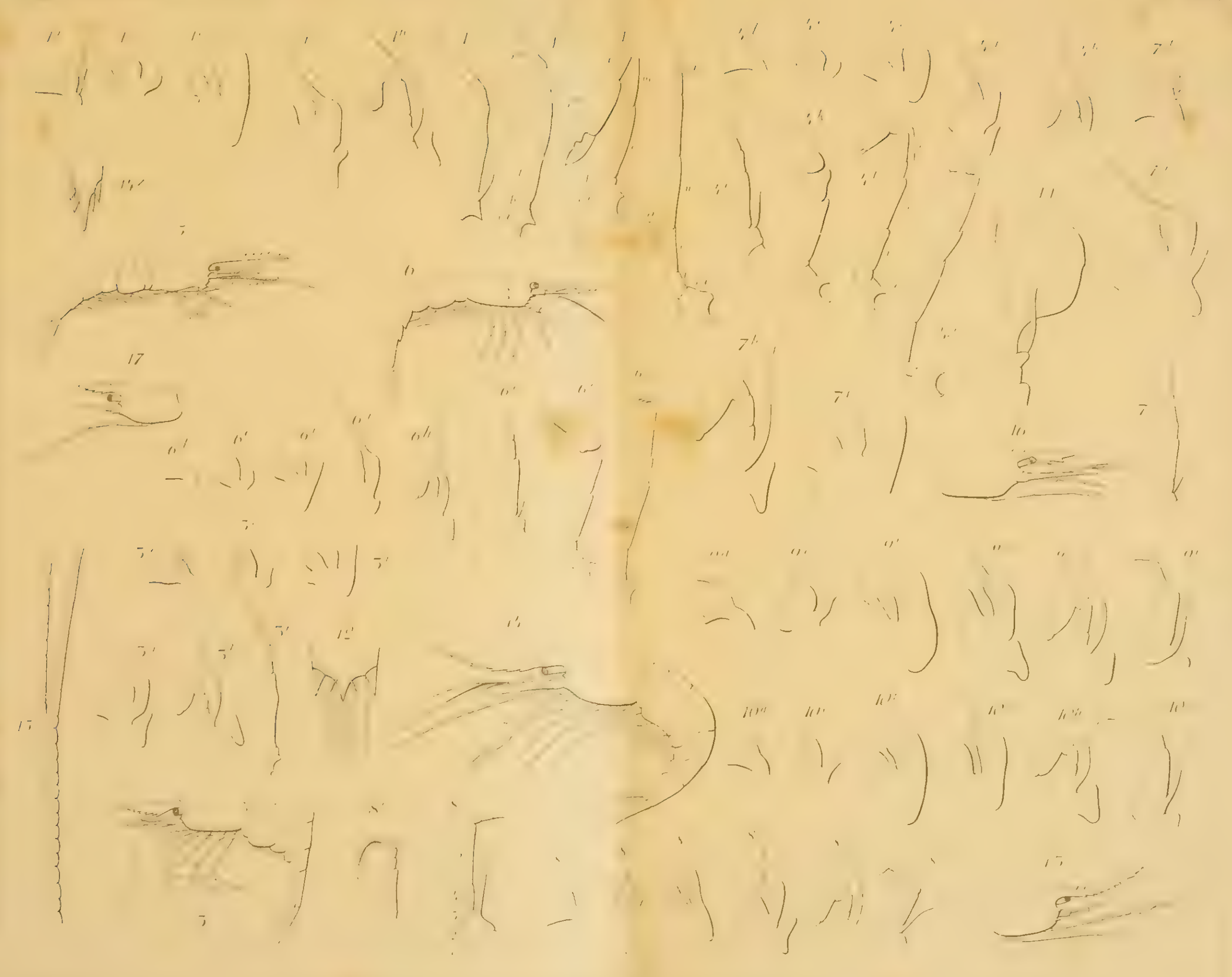
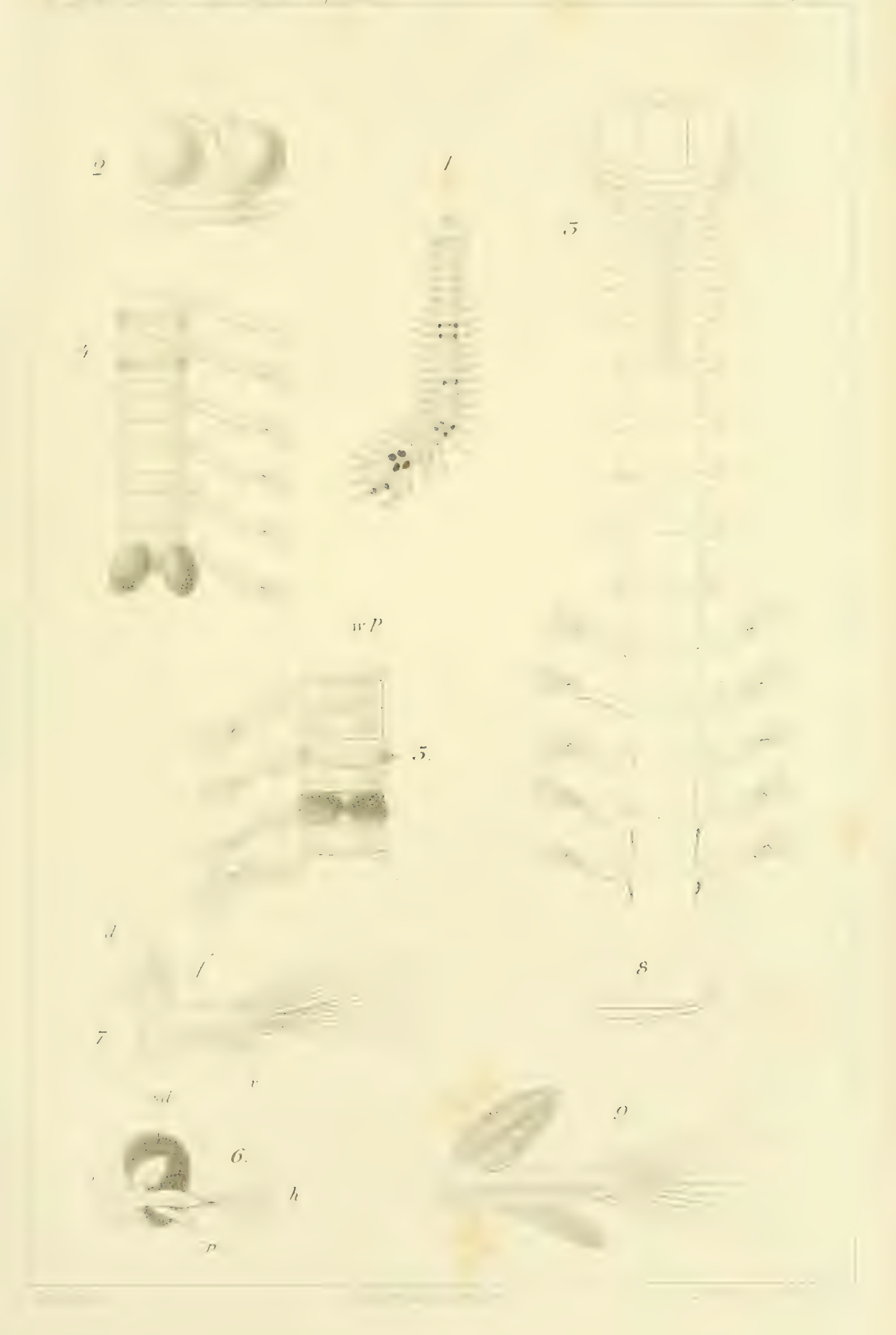
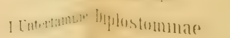



Fig 2
a b c d e f
Fig. 9.
Fig 11
Fig 10
Fig 14.
a
b
Fig 1.
Fig 13.
Fig 12
Fig 15.
Fig 5
Fig. 3
Fig 6.
Fig. 4.
Fig. 7
Fig. 8





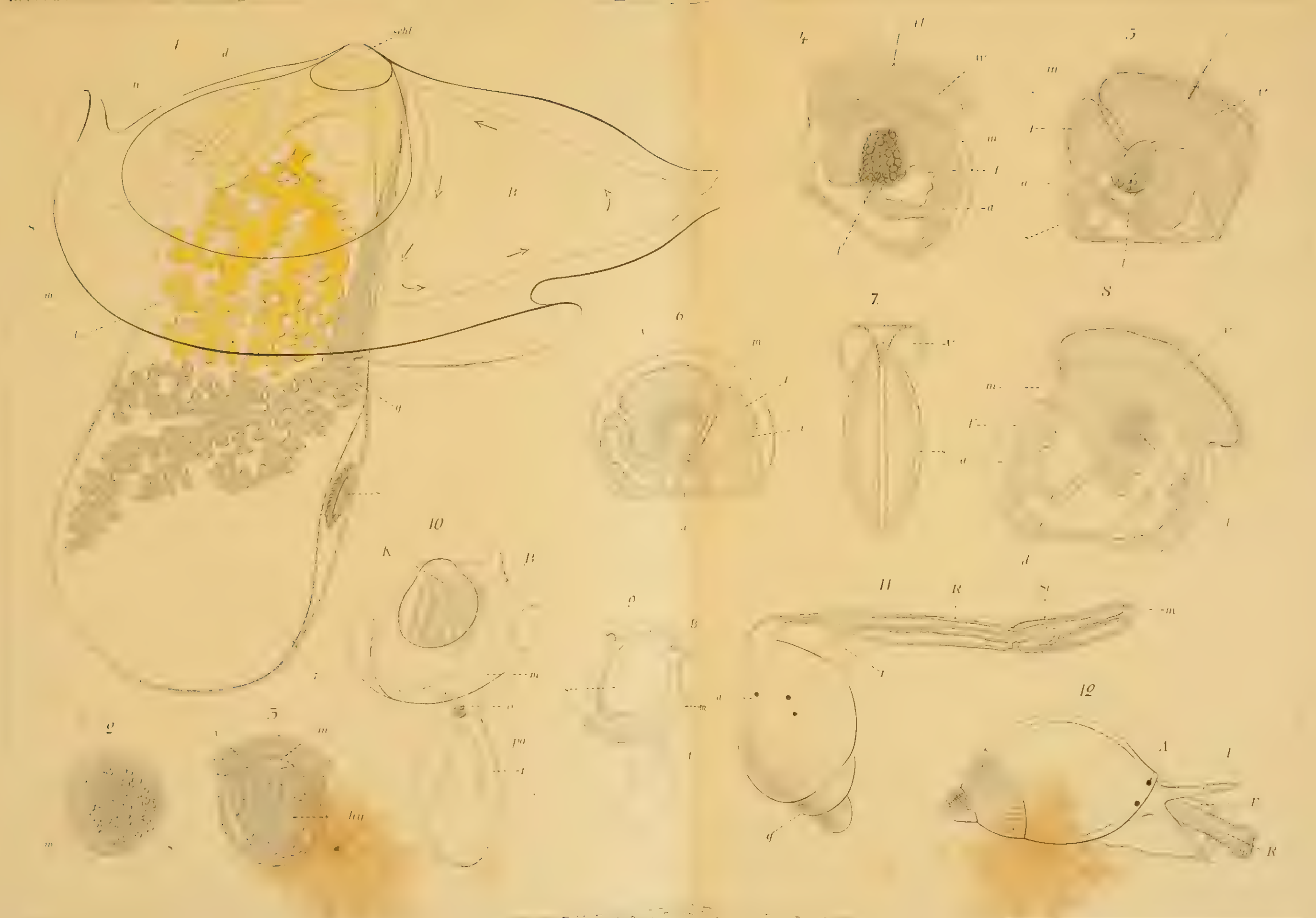

2
1
3
4
w P
5.
d
7
8
6.
h
p
9



I Unterfamilie Diplostominae

II. Unterfamilie Hemistominae.





1. 4. 2. 5. 3. 6. 7. 8. 9. 13. 15. 16. 17. 18.

trach. ring

lat. trach. m.

Trachea

Outer skin

mucosa

Pouch.

fibres from m. constrictor colli

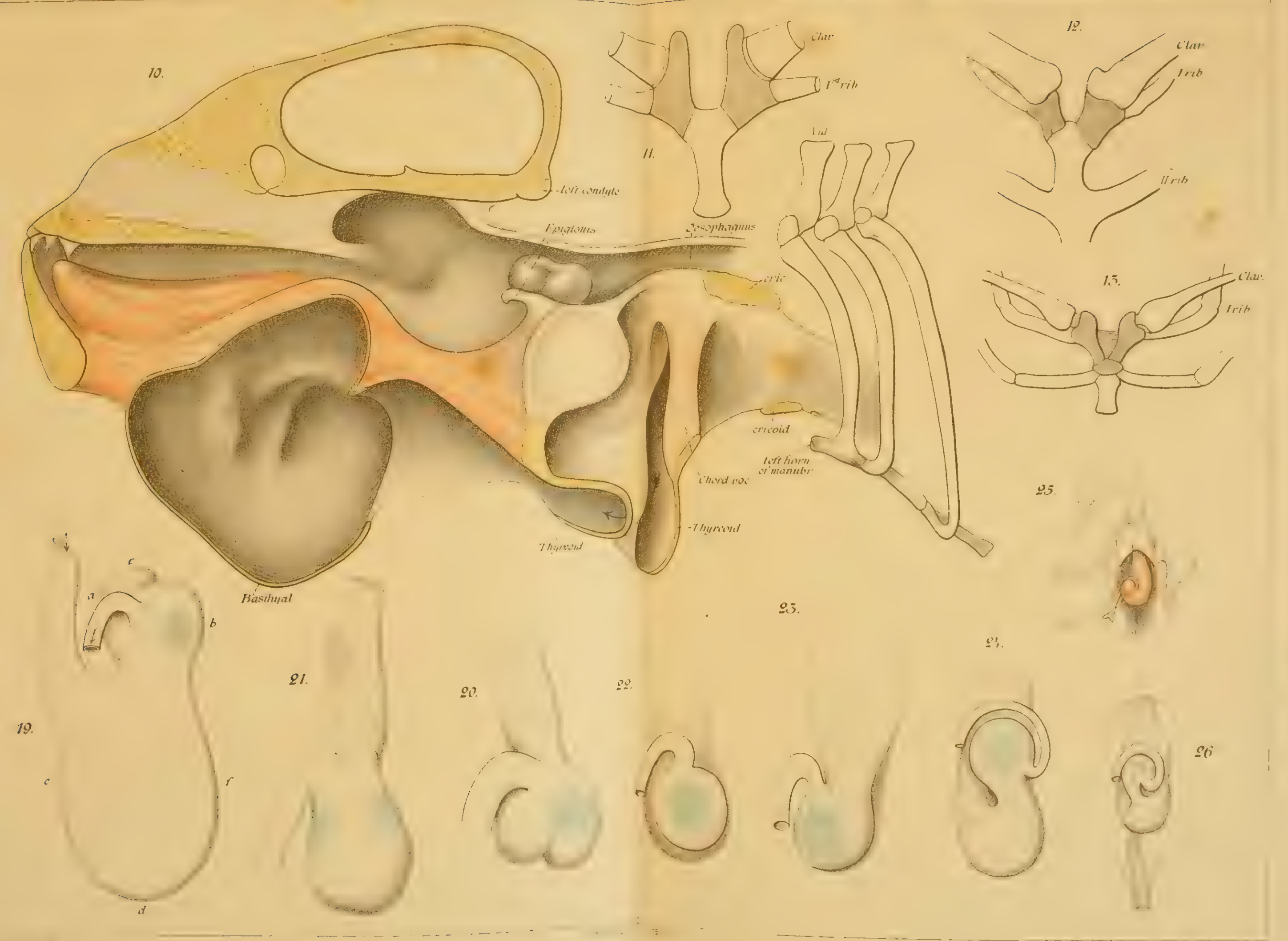
m. sterno-trach.

57

64

m. st. tr.

R. fig. X


10.
11.
12.
13.
Clav.
1st rib
I rib
II rib
left condyle
Epiglottis
Oesophagus
cric
cricoid
left horn of manubr
Chord voc
Thyreoid
Thyreoid
Basihyal
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
a
b
c
d
e
f

1. 2. 6. 7. 8. 8 A.

1 A. 9. 2 A. 10

1 B.

1 C. 4.

6 A

3. a

10 B.

10 A

3 A 8 B

a

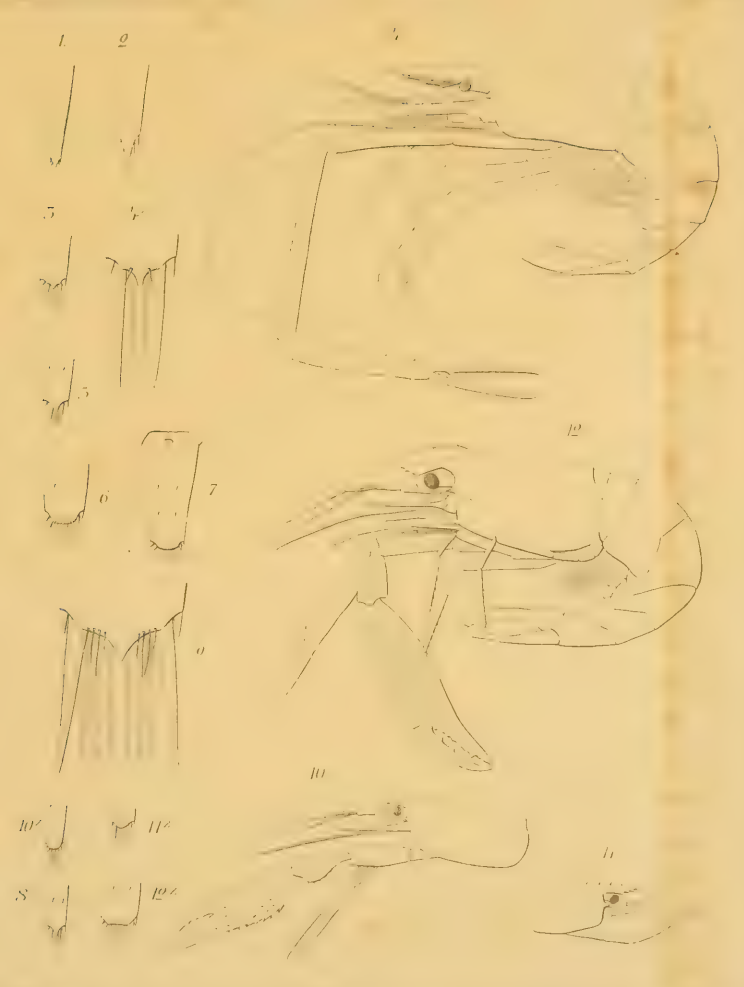
b 5

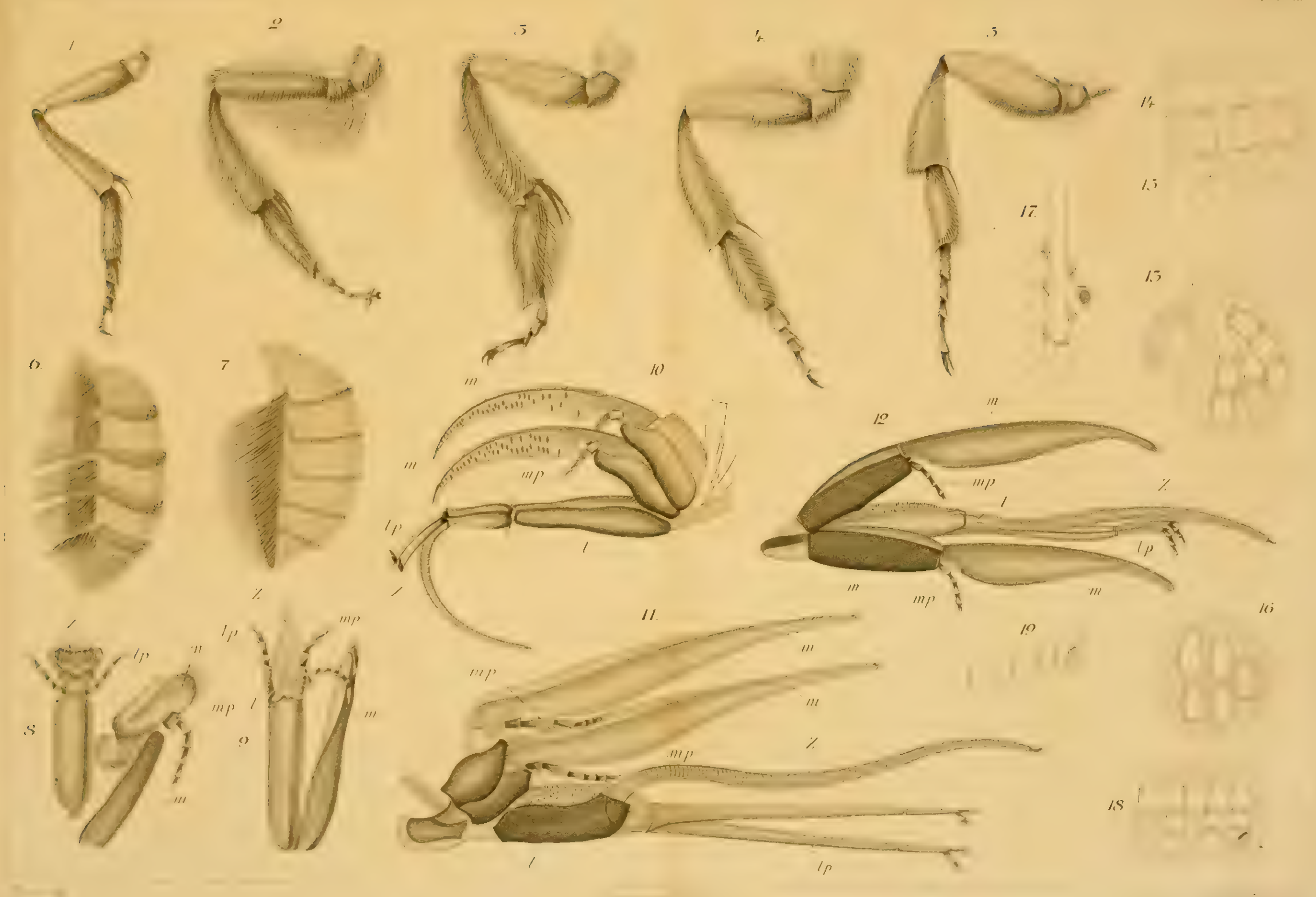
c

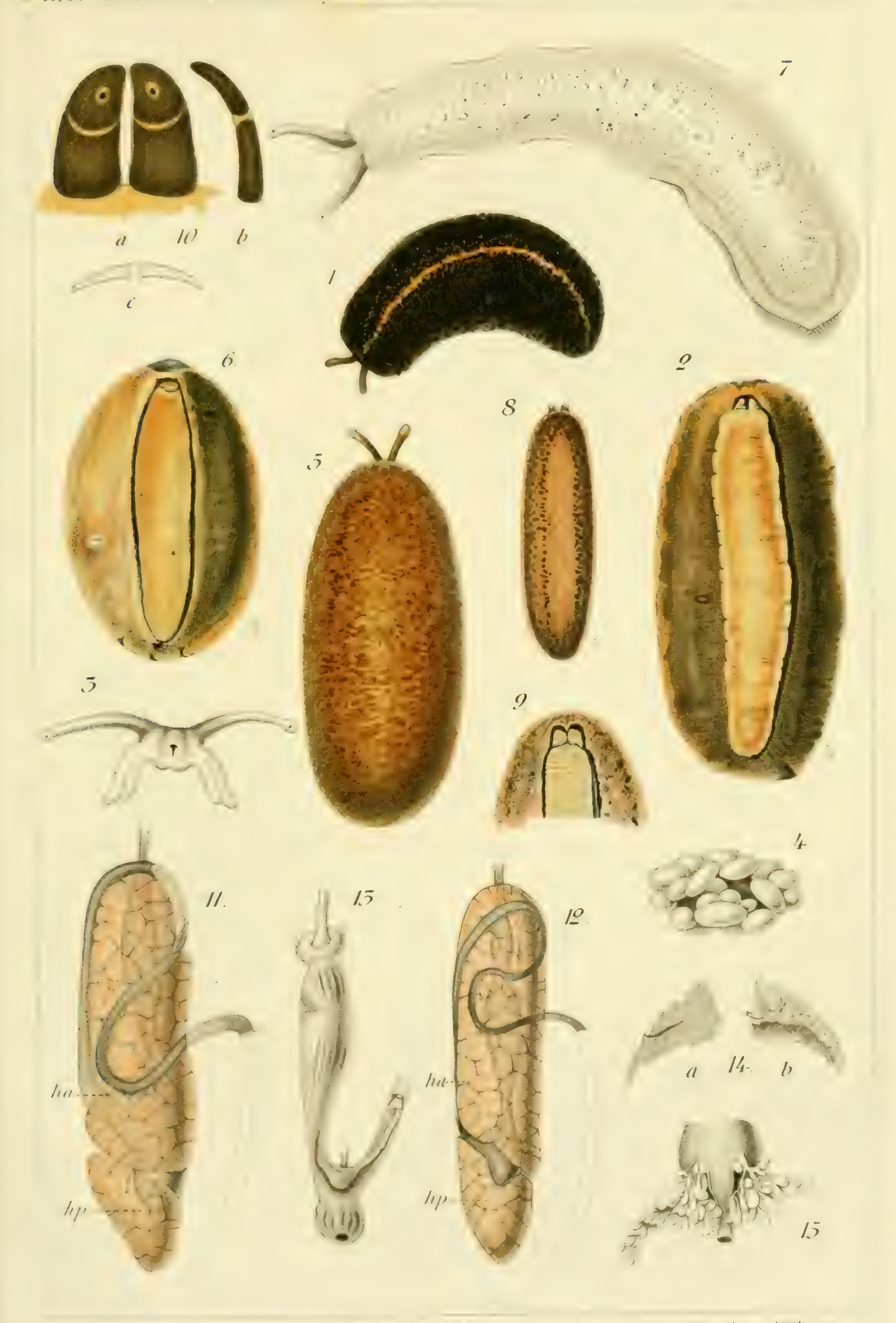
2a 3a 2d 3b 1a

1b 2b

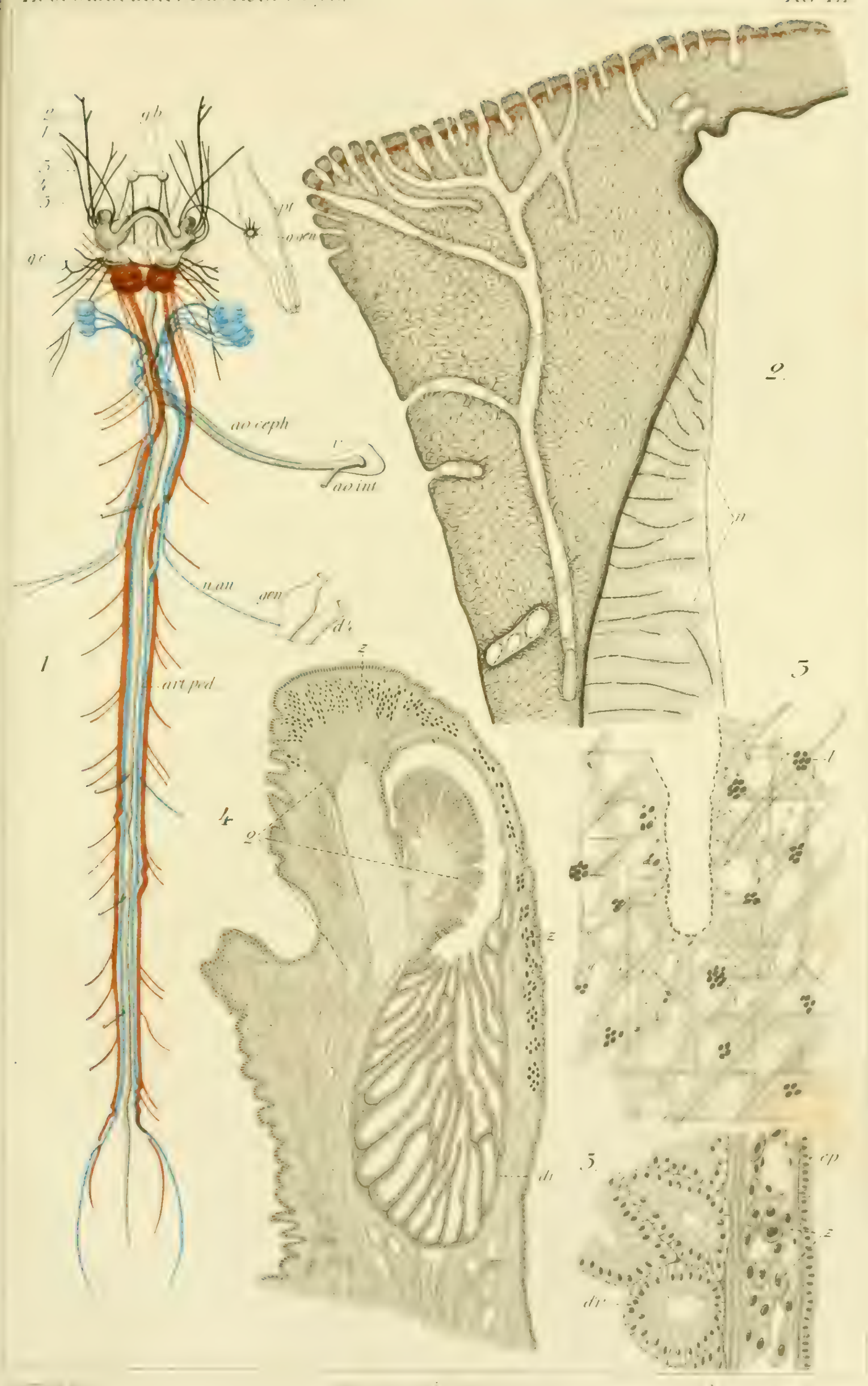
1c 2c

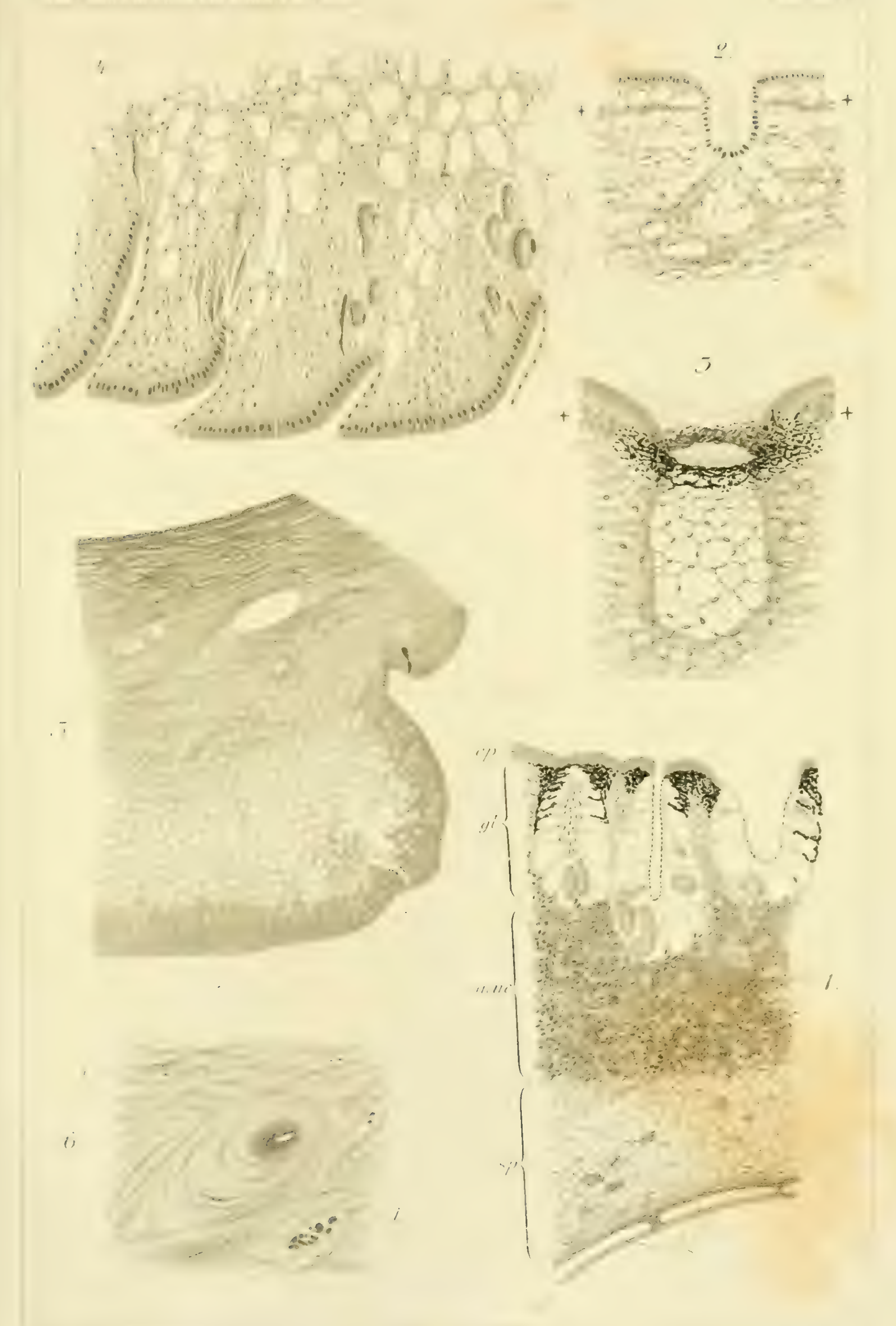

1.
2
3
4
5
6
7
10
12
11

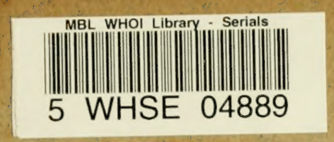

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
m
mp
l
lp
Z


7
a
10
b
c
1
6.
2
8
5.
3
9.
4
11.
13
12.
ha
hp
ha
hp
a
14.
b
15


1.
2.
3.
4.
5.
6
7
8
9
10.
11.
zd
zg
rec
od
vd
ves
gal
cy
ph
pe
ce
atr
v
p
pf
rp
npl
npe
rs
pr
n
l


gb
qc
pt
ao ceph
ao int
n an
gen
art ped
1
2
3
4
5
z
g
dr
ep


4
2.
3.
5
6
1.
ep
gl
n.nc
sp
i


MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 04889

